

水産総合研究センター 研究報告

8

平成15年8月

**BULLETIN OF
FISHERIES RESEARCH AGENCY**

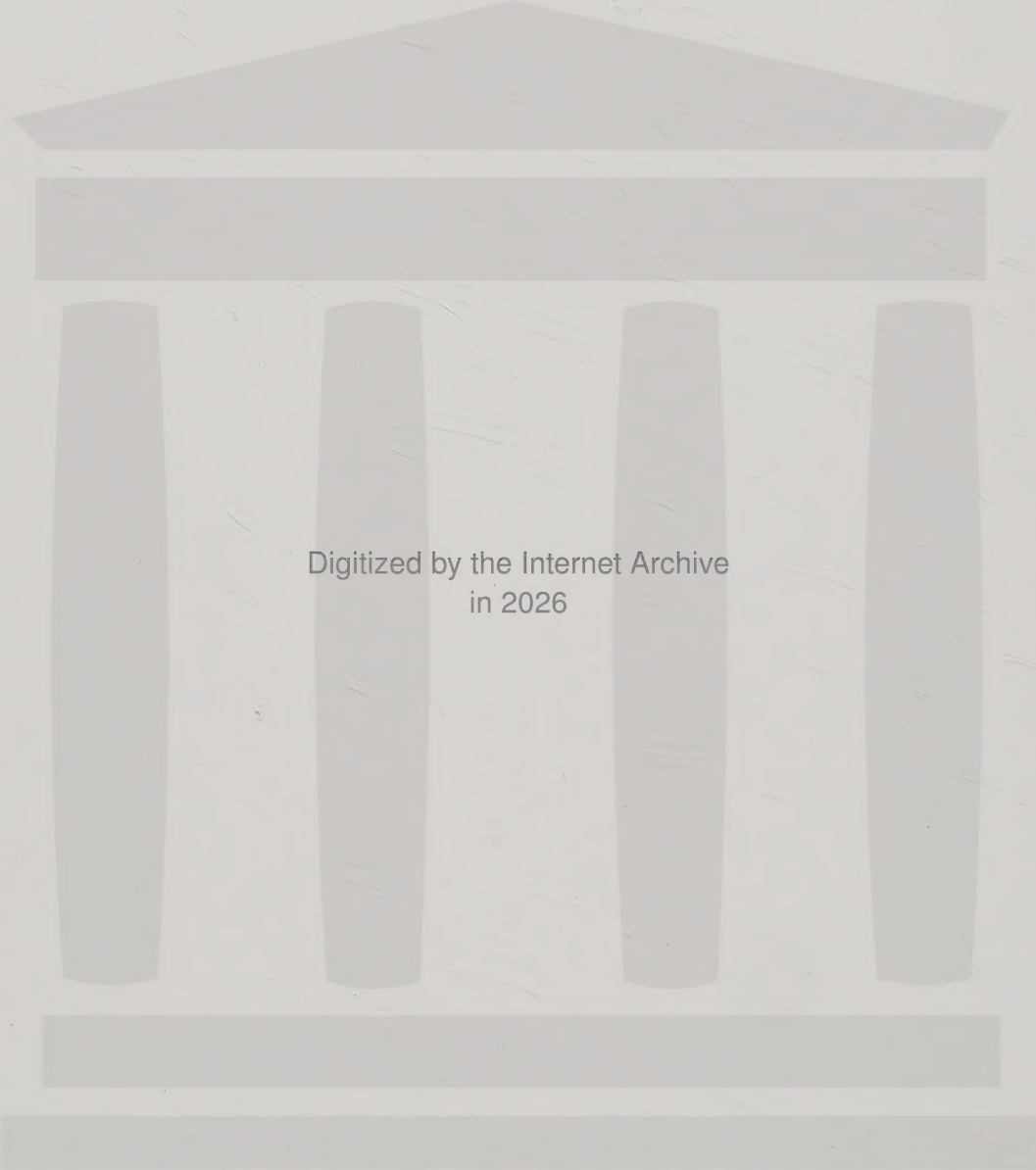
No. 8
August 2003

NMFS PIFSC Library
2570 Dole St. Honolulu, HI 96822-2396

Received **31** Mar 2004

For Library Use Only

独立行政法人 水産総合研究センター
神奈川県横浜市
FISHERIES RESEARCH AGENCY
Yokohama, Kanagawa, Japan



Digitized by the Internet Archive
in 2026

水産総合研究センター研究報告

第8号

平成15年8月

目 次

(報 文)

中層トロールによって西部太平洋で採集されたまぐろ類小型稚魚の遺伝学的種判別

張 成年・野原健司・田邊智唯・伊藤智幸・辻 祥子・西川康夫・

上柳昭治・内川和久..... 1

黄海における水塊組成と関連した銅の分布

阿部和雄 15

(博士号論文)

漁場整備と都市交流による漁村活性化効果に関する研究

玉置泰司 22

(和文要旨) 112

Genetic and morphological identification of larval and small juvenile tunas (Pisces: Scombridae) caught by a mid-water trawl in the western Pacific

Seinen CHOW^{*1}, Kenji NOHARA^{*2}, Toshiyuki TANABE^{*1}, Tomoyuki ITOH^{*1}, Sachiko TSUJI^{*1},
Yasuo NISHIKAWA^{*1}, Shoji UYEYANAGI^{*3} and Kazuhisa UCHIKAWA^{*4}

Abstract Diagnostic DNA markers based on the restriction fragment length polymorphism (RFLP) and nucleotide sequence analyses on two regions of the mitochondrial DNA (cytochrome *b* gene and flanking region between ATPase and COIII genes) were obtained using representative specimens of *Auxis rochei*, *A. thazard*, *Euthynnus affinis*, *Katsuwonus pelamis*, *Sarda orientalis* and all *Thunnus* species. These DNA markers were applied to a total of 936 scombrid larvae and juveniles (9 mm to 186 mm in standard or fork length) collected by a mid-water trawl operated in the tropical and sub-tropical western Pacific during 1992 to 1998. Four Thunnini species (*K. pelamis*, *T. alalunga*, *T. albacares*, and *T. obesus*) were observed in the samples from the open water area (2°N-15°N, 135°E-157°E), while eight species (*A. rochei*, *A. thazard*, *E. affinis*, *K. pelamis*, *S. orientalis*, *T. alalunga*, *T. albacares* and *T. thynnus orientalis*) were observed in the samples from the island associated area (24°N-30°N, 123°E-131°E). Gill rakers were not fully developed in the juveniles smaller than 60 mm in fork length, and may not be useful for identifying the species of *Thunnus* and *Auxis*.

Key words: small tuna juveniles, species identification, mtDNA, gill rakers

In the western Pacific, eight tuna species spanning four genera (*Auxis*, *Euthynnus*, *Katsuwonus*, and *Thunnus*) within the tribe Thunnini are observed (Collette and Nauen, 1983). Biological information of small juveniles of these commercially important species is deficient, because the small juveniles are agile enough to avoid small sampling nets and too small to be caught by conventional fishing gear. Recently, Tanabe and Niu (1998) designed a large mid-water trawl net (mouth opening 20 m width, 20 m height) that can be towed at high velocity (nearly 5 knots) and is considerably efficient in catching small juvenile tunas (up to 60 mm in standard length; SL). Annual

research cruise conducted by the National Research Institute of Far Seas Fisheries (NRIFSF) in the tropical and sub-tropical western Pacific during 1992 to 1998 were able to routinely collect large numbers of small juvenile scombrids with the mid-water trawl net (Tanabe and Niu, 1998; Itoh *et al.*, 1999, 2000; Tanabe, 2002).

Identification of the small juvenile of many Thunnini species based on morphological and osteological variation is difficult and often times questionable (Matsumoto *et al.*, 1972; Potthoff, 1974; Graves *et al.*, 1989). The small skipjack (*Katsuwonus pelamis*) juveniles collected from the surveys were morphologically distinguishable from other species of Thunnini

2003年4月8日受理 (Received on April 8, 2003)

水産総合研究センター業績 A 第37号 (Contribution No. A 37 from the Fisheries Research Agency)

^{*1} 遠洋水産研究所 〒424-8633 静岡県清水市折戸5-7-1 (National Research Institute of Far Seas Fisheries, 5-7-1, Orido, Shimizu, Shizuoka, 424-8633, Japan)

^{*2} 福井県立大学 〒917-0003 福井県小浜市学園町1-1 (Fukui Prefectural University, 1-1 Gakuencho, Obama, Fukui 917-0003, Japan)

^{*3} 現住所 〒424-0901 静岡県静岡市清水三保1500-28 (1500-28 Shimizu-Miho, Shizuoka, Shizuoka 424-0901, Japan)

^{*4} 重点研究支援協力員

and were used for several biological investigations (Tanabe *et al.*, 1999; Tanabe, 2001, 2002). However, studies on the other small juvenile species of Thunnini have not been possible because identification was too difficult. Gill raker count may be used to differentiate the species, but even in adult they can only marginally separate *Thunnus* species into three groups (Gibbs and Collete, 1967) and not reliable in the juveniles smaller than 30mm (Schaefer and Marr, 1948). Bullet and frigate tunas (*Auxis rochei* and *A. thazard*, respectively) can be separated by gill raker counts, but the gill rakers of small juveniles may not be fully developed (Wade, 1949). DNA analysis appears to be powerful tool for species identification throughout all life stages and may substantiate the morphological variations within and between species. The technique has become conventional by incorporating polymerase chain reaction (PCR) followed by restriction fragment length polymorphism (RFLP) analysis or direct nucleotide sequencing. Conventional PCR-RFLP protocols have been introduced for fish species identification (Chow *et al.*, 1993; Chow and Inoue, 1993; Takeyama *et al.*, 2001; McDowell *et al.*, 2002), and the techniques are frequently used to identify tuna and billfishes (Smith *et al.*, 2001; McDowell *et al.*, 2002).

In this study, we present the diagnostic DNA markers to identify scombrid species of Thunnini and Sardini and the results of species identification for small juvenile scombrids collected in the western Pacific. The reliability of

gill raker counts to differentiate the species of *Thunnus* and *Auxis* was also investigated.

MATERIALS AND METHODS

Samples

DNA samples of representative scombrid species that originated from various oceans around the world were archived at the NRIFSF and used in this study as standards (Table 1) for the identification of larval and juvenile scombrids collected during the research cruises. The DNAs of the larval and juvenile samples were extracted using the standard phenol-chloroform method (Maniatis *et al.*, 1982). Mid-water trawl operations were performed in the tropical western Pacific (2°N-15°N, 135°E-157°E) during 1992 to 1994 and in the sub-tropical western Pacific (24°N-30°N, 123°E-131°E) in 1997 and 1998 (Fig. 1). Detailed informations for these operations are available elsewhere (Itoh *et al.*, 1999, 2000; Tanabe, 2002). The scombrid larvae and juveniles were frozen onboard, transferred to the laboratory, and roughly sorted according to several morphological descriptions (Schaefer and Marr, 1948; Wade, 1949, 1951; Matsumoto, 1958; Matsumoto *et al.*, 1972).

A total of 4,292 scombrids (predominantly small juveniles) were collected during the 1992-1994 research cruises by training vessels (Tanshu Maru and Omi Maru) (Tanabe, 2002). Only two morphotypes of juveniles were observed in these three cruises; one type was classified as skipjack tuna (*K. pelamis*) (SKJ) and

Table 1. Catch locality of standard tuna samples used in this study

Species	Common name	Code	Catch locality	Sample size
<i>Auxis rochei</i>	bullet tuna	ARO	Pacific	5
<i>A. thazard</i>	frigate tuna	ATH	Pacific	3
<i>Euthynnus affinis</i>	kawakawa	EAF	Pacific	3
<i>Katsuwonus pelamis</i>	skipjack tuna	SKJ	Pacific, Atlantic	5
<i>Sarda orientalis</i>	striped bonito	SOR	Pacific	3
<i>Thunnus alalunga</i>	albacore	ALB	Pacific, Atlantic	9
<i>T. albacares</i>	yellowfin tuna	YFT	Pacific, Atlantic	6
<i>T. atlanticus</i>	blackfin tuna	BKT	Atlantic	4
<i>T. maccoyii</i>	southern bluefin tuna	SBT	Pacific, Indian	4
<i>T. obesus</i>	bigeye tuna (alpha type)	BET α	Atlantic	2
	bigeye tuna (beta type)	BET β	Pacific, Indian, Atlantic	3
<i>T. thynnus thynnus</i>	Atlantic northern bluefin tuna	ANBT	Mediterranean, Atlantic	5
<i>T. thynnus orientalis</i>	Pacific northern bluefin tuna	PNBT	Pacific	6
<i>T. tonggol</i>	longtail tuna	LTT	Pacific	3

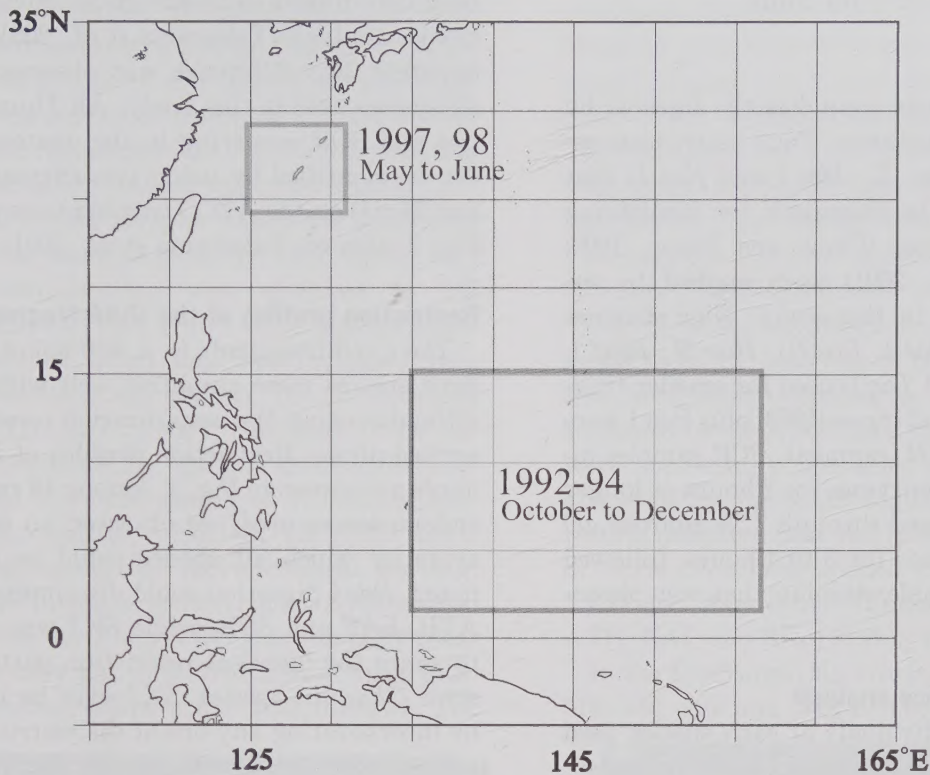


Fig. 1. A map showing the areas of mid-water trawl operation held in 1992 to 1994 and 1997 to 1998

the other as *Thunnus* sp. (Tanabe, 2002). RFLP analysis was performed on the sub-samples of each type (9 to 51mm SL). A large proportion (80%) of the scombrid juveniles (14,928 individuals in total; size range 18 to 70mm SL) collected during 1997 appeared to be bullet or frigate tuna (*Auxis* sp.) (ARO or ATH) and 7 % of those collected were SKJ (Itoh *et al.*, 1999). Sub-samples of these juveniles and all other scombrid and scombrid-like juveniles were subjected to RFLP analysis. Fewer juveniles (74 juveniles in total; 12 to 186mm SL) were obtained during the 1998 cruise (Itoh *et al.*, 2000), and all were subjected to RFLP analysis. Research cruises in 1997 and 1998 were performed by RV Shunyo Maru of NRIFSF, and tuna-like individuals collected were labeled as SN after the vessel.

PCR amplification

PCR-RFLP and nucleotide sequence analyses on flanking region (ATCO) between ATPase and cytochrome oxidase III genes of mtDNA

have previously been used to identify all *Thunnus* tuna species (Chow and Inoue, 1993; Chow and Kishino, 1995; Takeyama *et al.*, 2001). The same primer set was used to amplify the ATCO regions of the other *Thunnini* species and *S. orientalis* (SOR). Previous restriction analysis using a short fragment (c.a. 355bp) amplified from mtDNA cytochrome *b* gene failed to discriminate between all *Thunnus* species (Chow and Inoue, 1993; Chow and Kishino, 1995), therefore, we designed another primer set to amplify a longer fragment. The primer sequences to amplify 5'-region of partial segment of cytochrome *b* gene (*CytB*) are 5'-ATGGCAAGCCTCCGAAAAAC-3' (CytB1F) and 5'-TAGGAGAAGTATGGGTGGAA-3' (CytB677R). PCR amplification for standard specimens were carried out in 25 μ L reaction mixture containing 2 mM $MgCl_2$, 1 mM of each of dNTP, 1 μ M of each primer, 1 unit of *Taq* polymerase and DNA template. The reaction mixtures were preheated at 95°C for 5 min followed by 30 cycles of amplification (at 95°C for

1 min, 50°C for 30s, and 72°C for 1.5min) with a final extension at 72°C for 5 min.

RFLP analysis

The PCR products were directly digested by restriction endonucleases. Four restriction enzymes (*Alu* I, *Hinc* II, *Mse* I and *Rsa* I) that were reported to be diagnostic for identifying all *Thunnus* species (Chow and Inoue, 1993; Takeyama *et al.*, 2001) were applied to the *ATCO* fragment in this study. Nine enzymes (*Alu* I, *Bsa* JI, *Dde* I, *Eco* NI, *Hae* III, *Hinf* I, *Mbo* I, *Nla* IV, and *Taq* I) used for smaller fragments by Chow and Inoue (1993) plus *Rsa* I were applied to the *CytB* fragment. PCR samples digested with these enzymes for 2 hours or longer were electrophoresed through 2.5% agarose gel (Biogel, BIO101 Inc.) for 3 to 4 hours, followed by ethidium bromide staining that was photographed.

Nucleotide sequence analysis

One to four individuals of each species used as standards (Table 1) were subjected to nucleotide sequence analysis. Amplified DNAs were electrophoresed through 2% agarose gel (NuSieve GTG, FMC BioProducts), excised and purified using a Gene Clean II (BIO 101). Automated sequences were generated on an automated sequencer (ABI Prism310) using the ABI Big-dye Ready Reaction kit following the standard cycle sequencing protocol. Nucleotide sequence analysis was performed on the juvenile samples that showed inconsistent RFLP profiles with those of the standard. Assignments of these juveniles were investigated by phylogenetic analysis using the neighbor-joining (NJ) method with the evolutionary distance computed by Kimura's two-parameter method as implemented in the program MEGA version 2.1 (Kumar *et al.*, 2001).

RESULTS

Restriction profiles of the *ATCO* fragment

The *ATCO* fragment of EAF was not amplified using the same technique described previously for the other species; therefore, the annealing temperature at the first 2 cycles was lowered to 37°C. This manipulation increased non-specific PCR products, but the restriction profiles of EAF were marginally obtained. The

size of the *ATCO* fragment of *Thunnus* spp. has been determined to be 927 bp by nucleotide sequence analysis (Takeyama *et al.*, 2001), and no apparent size difference was observed among all species used in this study. All *Thunnini* species and SOR occurring in the western Pacific can be identified by using two enzymes (*Alu* I and *Mse* I) on the *ATCO* fragments as shown in Fig. 2 (also see Takeyama *et al.*, 2001).

Restriction profiles of the *CytB* fragment

The *CytB* fragments (c. a. 680 bp) of all standard species were amplified well without any difficulty using the amplification condition described above. Restriction profiles of the standards are shown in Fig. 3. Among 10 restriction endonucleases used, we observed no single enzyme by which all species could be discriminated. *Dde* I digestion could discriminate ARO, ATH, EAF and SOR, while SKJ was observed to share the identical restriction pattern with some *Thunnus* species. SKJ may be identified by incorporating any one of the restriction patterns of *Dpn* II, *Hae* III, *Nla* IV, *Rsa* I and *Taq* I. Five enzyme digestions (*Alu* I, *Dde* I, *Eco* NI, *Hinf* I and *Rsa* I) appeared to be necessary for discriminating all *Thunnus* species. Large intra-specific difference in the restriction patterns of the *ATCO* region observed between α and β types of bigeye tuna (*T. obesus*) (BET) (Chow *et al.*, 2000; Takeyama *et al.*, 2001) was not detected by the RFLP analysis on the *CytB* fragment.

Identification of larval and small juvenile samples

Thunnus-like larvae and juveniles that were morphologically sorted from the others were subjected to RFLP analysis of the *ATCO* region first using *Alu* I and/or *Mse* I, and the others were analyzed using the *CytB* fragments. For digesting the *CytB* fragments, *Dde* I and *Hae* III were chosen, because the former detected the largest number of restriction patterns and the later offered well-distinguished fragment patterns among standards (Fig. 3).

All larval and juvenile tunas collected in 1992-1994 were morphologically identified as SKJ and *Thunnus*. The *ATCO* fragments of 226 out of 230 individuals of *Thunnus*-like individuals were successfully amplified, of which 156 were YFT, 67 were BET and 3 were ALB (Table 2).

The *CytB* fragments of 68 out of 73 SKJ juveniles were amplified, of which 65 individuals shared identical restriction profile in *Hae* III digestion with that of the standard. The fragment of one individual appeared to have no *Hae* III site, and remaining two individuals showed a novel restriction pattern (data not shown).

A total of 584 juvenile scombrids were analyzed in the samples from the 1997 cruise. Successful amplification was obtained in 569 individuals, and RFLP and nucleotide sequencing (described later) analyses indicated that these juveniles comprised six *Thunnini* species (ARO, ATH, EAF, PNBT, SKJ and YFT), one *Sardini* species (SOR), and one unidentified species (Table 3). A sub-sample of 179 *Auxis* juveniles was found to consist of 177 ARO and 2 ATH. During crude morphological sorting, many EAF juveniles were erroneously classified as *Thunnus* sp. The *ATCO* fragments of these juveniles were not amplified well at first until the annealing temperature was lowered. The

restriction profiles of 65 of these individuals that were subjected to the *ATCO* analysis were identical with those of the EAF standard. This result allowed us to find 14 more individuals that were morphologically different from *Thunnus* juveniles. The *CytB* analysis indicated that these individuals shared identical restriction profiles with the EAF standard. Of the 250 *Thunnus*-like juveniles collected, 79 were EAF, 165 were PNBT and 6 were YFT.

All 74 juveniles collected in 1998 were subjected to RFLP analysis of the *CytB* fragment first, and those identified as *Thunnus* sp. were subjected to the *ATCO* analysis. All individuals were successfully identified mainly by RFLP and some by nucleotide sequence analyses. The results indicated that the 1998 sample consisted of three *Thunnus* species (ALB, PNBT and YFT) and four other *Thunnini* species (ARO, ATH, EAF and SKJ) (Table 4).

In the *CytB* analysis, five individuals (SN 309, 318, 319, 492 and 708) of the 1997 sample and

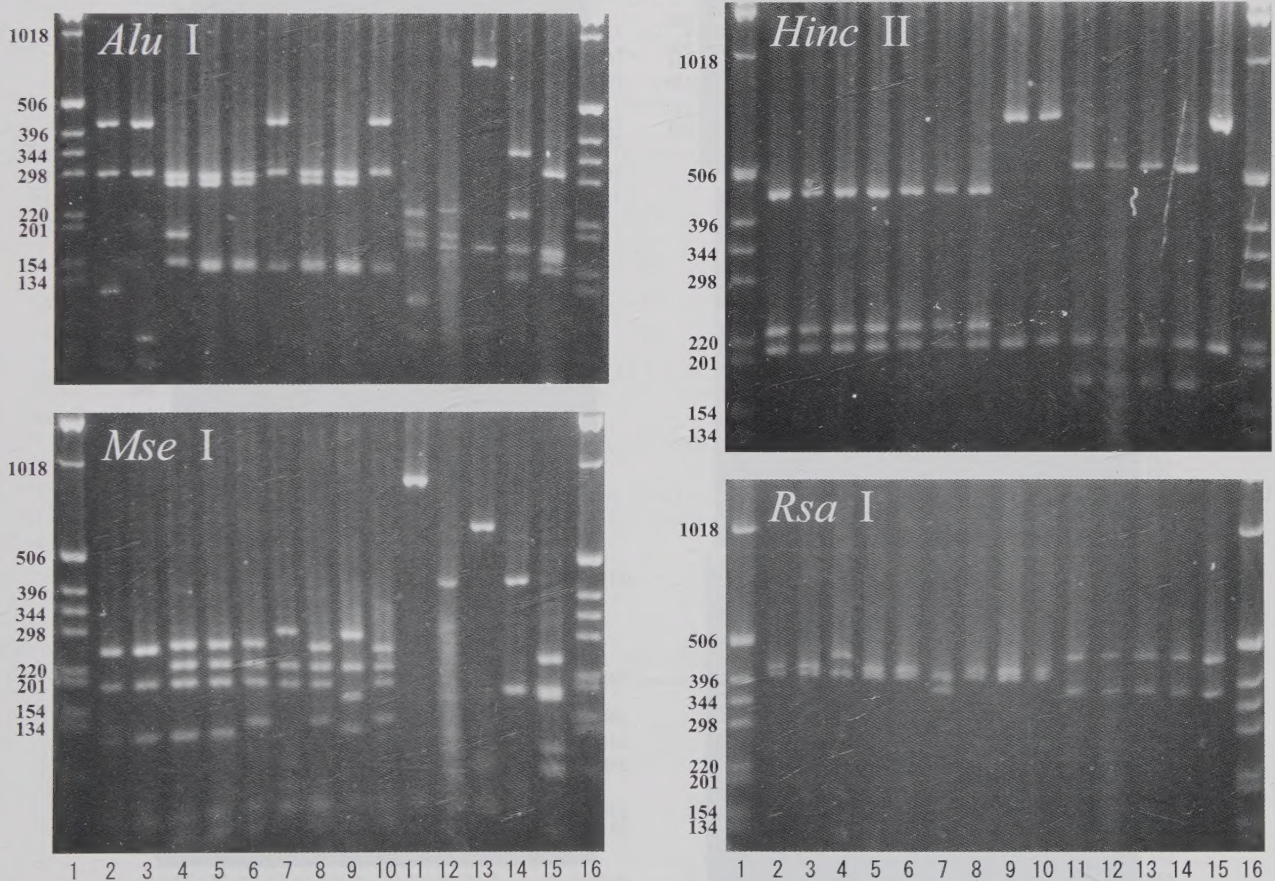


Fig. 2. Restriction profiles of the *ATCO* fragment digested by four enzymes. First and 16th lanes are molecular marker (1kb DNA ladder, GIBCO BRL) and the size are shown on left or right margin. Tuna species, lined from the second lane to the right, are ALB, PNBT, ANBT, SBT, BETa, BETb, YFT, LTT, BKT, SKJ, EAF, ARO, ATH and SOR. See Table 1 for the abbreviations.

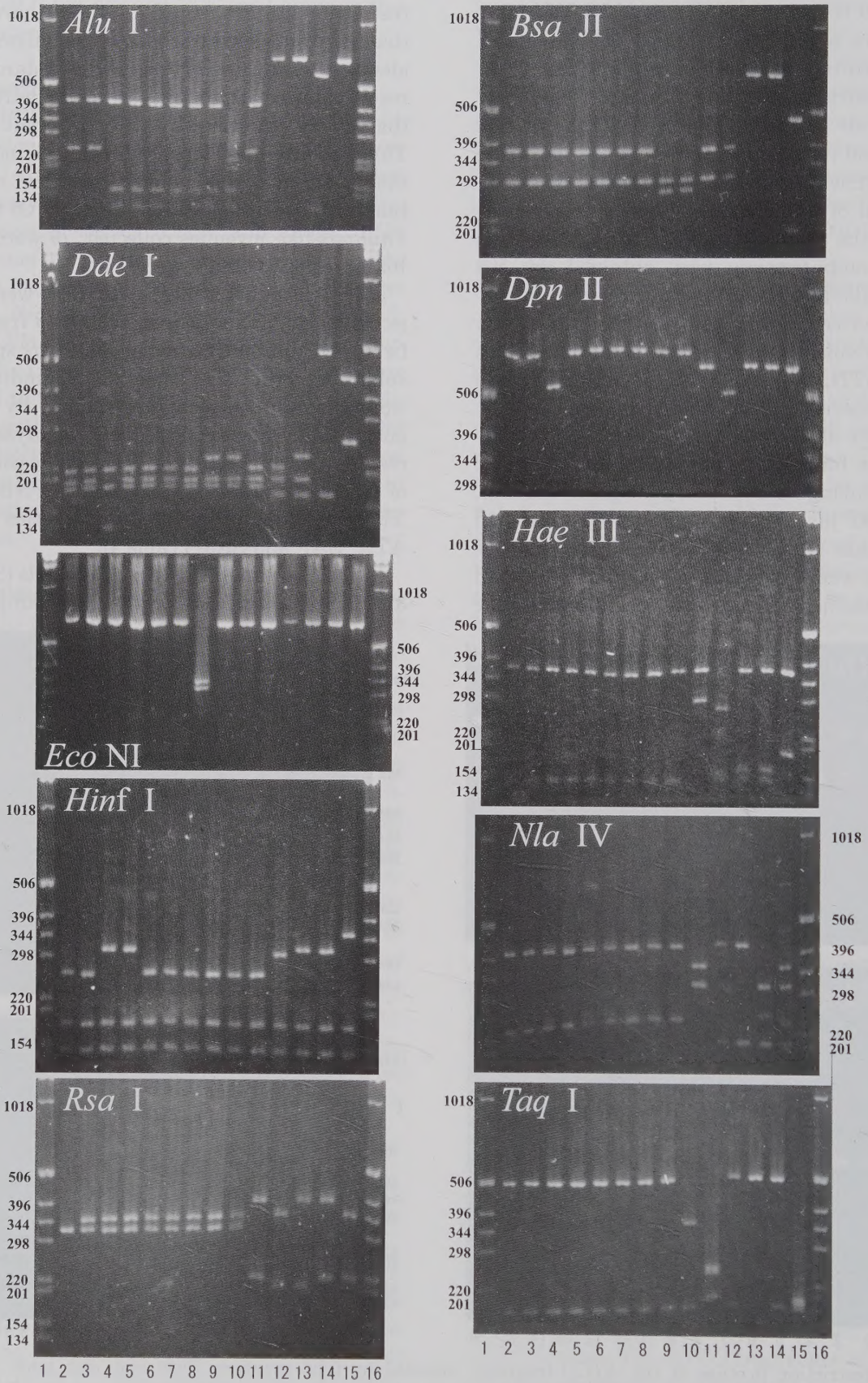


Fig. 3. Restriction profiles of the *CytB* fragment digested by four enzymes. Molecular size marker and lineup of tuna species are the same with those in Fig. 2.

two of the 1998 sample (SN 37 and 53) were found to have restriction profiles inconsistent with the standards (Fig. 4). In *Dde* I digestion, the restriction profiles of SN 309 and SN 492 matched with that of ARO, but these individuals also had novel restriction profiles in *Hae* III digestion. SN 319 showed SKJ-specific profile in *Hae* III digestion but also a novel profile in *Dde* I digestion. SN 37 had SKJ- or *Thunnus*-specific profile in *Dde* I digestion but a novel profile in *Hae* III which was observed in two individuals of the 1992-1994 sample. SN 708 and SN 53 showed an *Auxis*-like profile in *Hae* III but were LTT-like in *Dde* I digestion. SN 318 had novel restriction profiles in both

digestions. Nucleotide sequences of the *CytB* fragment of these individuals were determined and the individuals were classified accordingly.

Nucleotide sequence analysis

Nucleotide sequence analysis on the *ATCO* fragment of EAF was not successful probably due to a large amount of non-specific PCR products. In contrast, amplification of the *CytB* fragment was considerably consistent and the nucleotide sequences were successfully determined in all standard species used. Therefore, the *CytB* fragments of juveniles having inconsistent RFLP patterns were also sequenced.

Nucleotide sequence data of the *ATCO* frag-

Table 2. Result of species identification of *Thunnus* sub-samples collected in 1992-1994 cruises. Parenthesis is standard length (mm) with standard deviation.

Species	1992	1993	1994	Total
YFT	72 (35.4±4.6)	22 (15.6±4.3)	62 (30.0±11.3)	156
BET	35 (32.7±4.2)	4 (16.7±8.6)	28 (20.5±8.7)	67
ALB	0	3 (12.2±3.4)	0	3
Total	107	29	90	226

Table 3. Result of species identification in sub-samples of tuna juveniles collected in 1997 cruise

Species Fragments	PNBT	YFT	SKJ	EAF	ARO	ATH	SOR	UI ³
<i>ATCO</i>	164(4) ^{*1}	6	14	65				
<i>CytB</i>		1	132(1) ^{*2}	14	177(3) ^{*2}	2	7	1
Total	165	6	133	79	177	2	7	1
mm±SD ^{*4}	35.7±3.4	44.2±14.8	33.3±7.8	41.1±5	38.6±6.1	43.1±3.9	46±6	34.2

See Table 1 for the abbreviations of species.
^{*1} Parenthesis is the number of individuals showing Atlantic type restriction profile (see Chow and Kishino, 1995).
^{*2} Parenthesis is the number of individuals having restriction profiles inconsistent with those of standard.
^{*3} Unidentified but determined as *Decapterus* sp. by nucleotide sequence analysis.
^{*4} Fork length with standard deviation.

Table 4. Result of species identification for all scombrid juveniles collected in 1998 cruise

Species Fragments	PNBT	YFT	ALB	SKJ	EAF	ARO	ATH
<i>ATCO</i>	2	16	10	65			
<i>CytB</i>				39(1) ^{*1}	1	5(1) ^{*1}	1
total	2	16	10	39	1	5	1
mm±SD ^{*2}	18±1.4	39.8±20.5	83±49.6	67.2±53	17	80.8±49.9	36

See Table 1 for the abbreviations of species.
^{*1} Parenthesis is number of individuals having restriction profiles inconsistent with those of standard.
^{*2} Fork length with standard deviation.

ments of all *Thunnus* species were reported by Takeyama *et al.* (2001), and one representative sequence of each species with two types of BET were derived from GenBank data base under the accession numbers of AF 115272-AF 115278, AF 260431, and AF 260432. Nucleotide sequences of the *ATCO* region of one to two individuals from the other four species (ARO, ATH, SKJ and SOR) and those of the *CytB* from all standard species and juveniles having different RFLP patterns from the standards were deposited in DDBJ under the accession numbers of AB 098082 to AB 098121. The phylogenetic relationships among the genera inferred from the two gene segments were essentially the same, and the NJ tree based on the *CytB* sequence is shown in Fig. 5. Identification of six of the seven juveniles having inconsistent restriction profiles was unequivocal, in which two (SN 37 and 319) and four (SN 53, 309, 492 and 708) juveniles were assigned to SKJ and ARO, respectively. The homology survey using FASTA program in DDBJ indicated that the remaining

individual (SN 318) had sequences similar to several carangids. The *CytB* data of two carangid species (*Selene* and *Trachurus*) derived from GenBank data base and of our archive *Decapterus* sp. data indicated that this individual was a scad mackerel belonging to the genus *Decapterus*.

Morphological investigation

Photographs of representative specimens of six species identified by DNA markers are shown in Fig. 6. As previously mentioned, some of the EAF juveniles were initially incorrectly identified as *Thunnus* sp. Once the genera were correctly identified by DNA, we observed characteristics associated with the eye that separated the two genera. The eyes of small juvenile *Thunnus* are much larger than the other; the eye diameter being equal to or larger than the distance between the snout and anterior edge of the eye orbit. According to the eye characteristic, we sorted the remaining *Thunnus*-like individuals and were able to identify 14 juveniles of

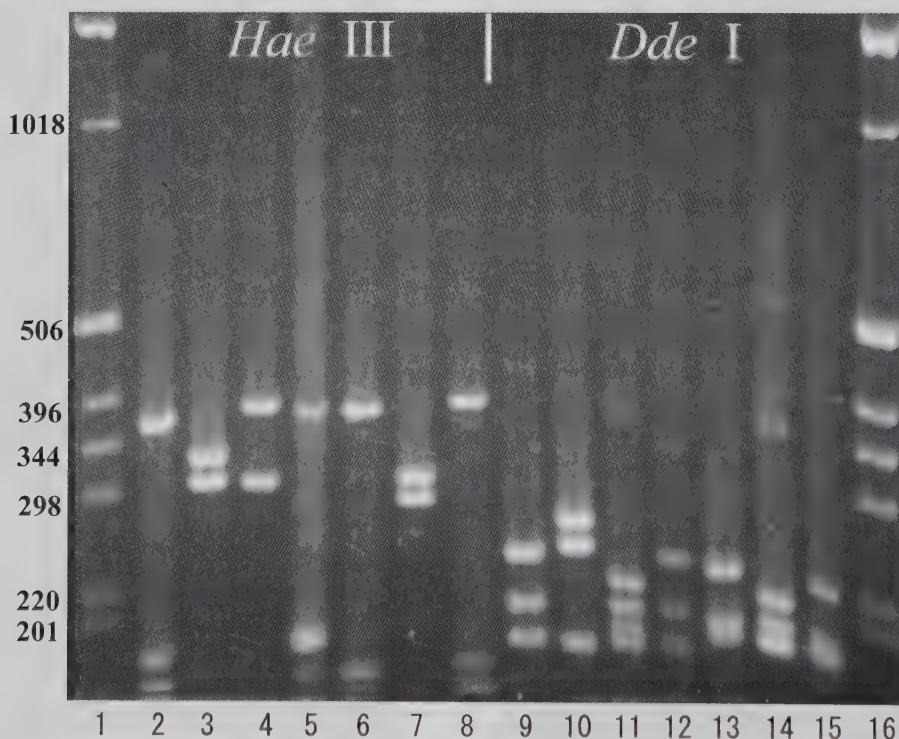


Fig. 4. Restriction profiles of the *CytB* fragments of juveniles (SN: Shunyo Maru sample in 1997 and 1998) having inconsistent RFLP patterns. First and 16th lanes are molecular marker (1kb DNA ladder, GIBCO BRL). Lanes for each samples are as follows; SN 309 (2 and 9), SN 318 (3 and 10), SN 319 (4 and 11), SN 492 (5 and 12), SN 708 (6 and 13), SN37 (7 and 14) and SN53 (8 and 15) (See text for these codes).

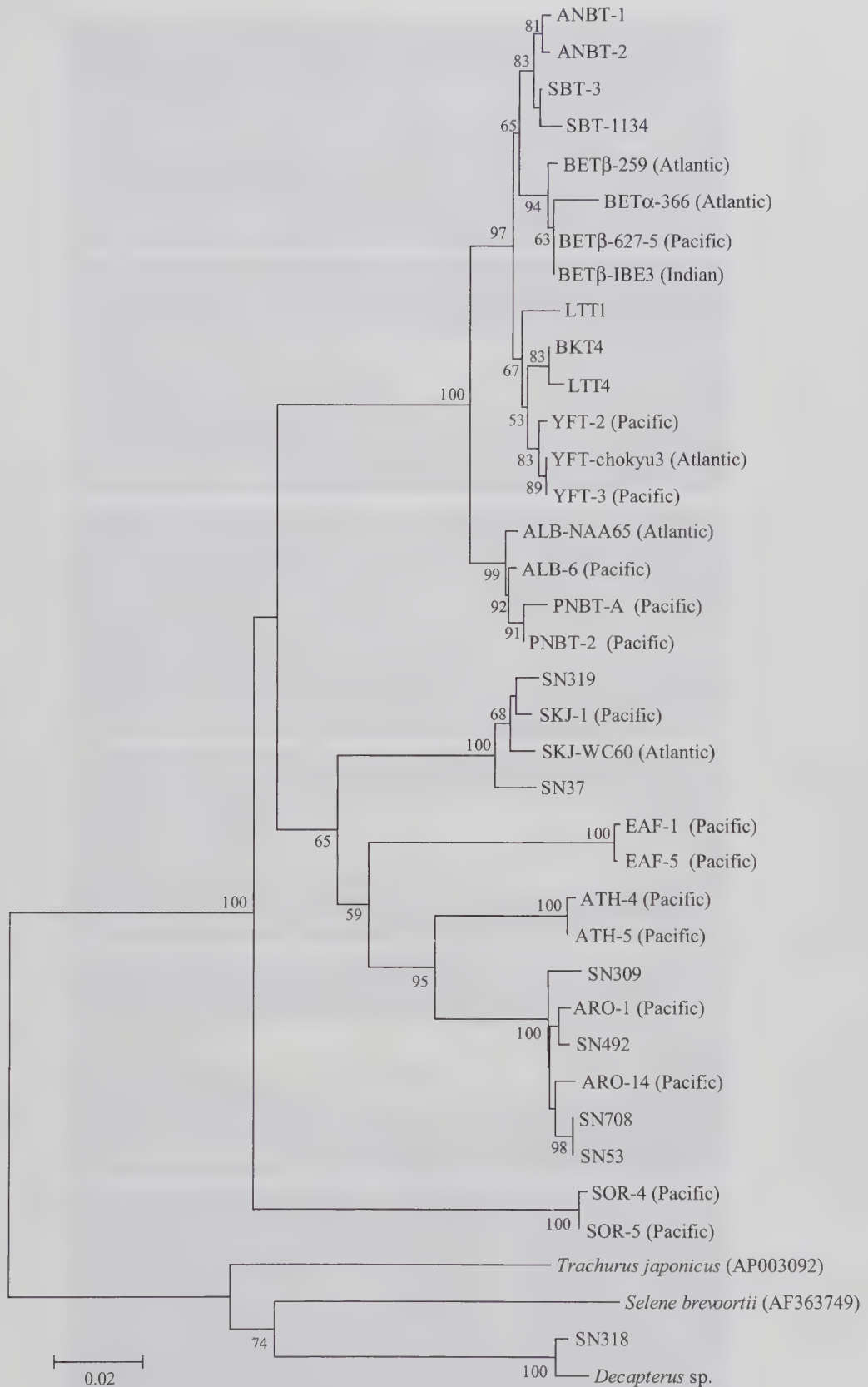


Fig. 5. Neighbour-joining tree drawn by the *CytB* data of standard tuna species and those of juveniles (SN: Shunyo Maru sample) having inconsistent RFLP patterns. Bootstrapping was run with 1,000 replicates and values over 50% were shown at the nodes. See Table 1 for the abbreviations of species.

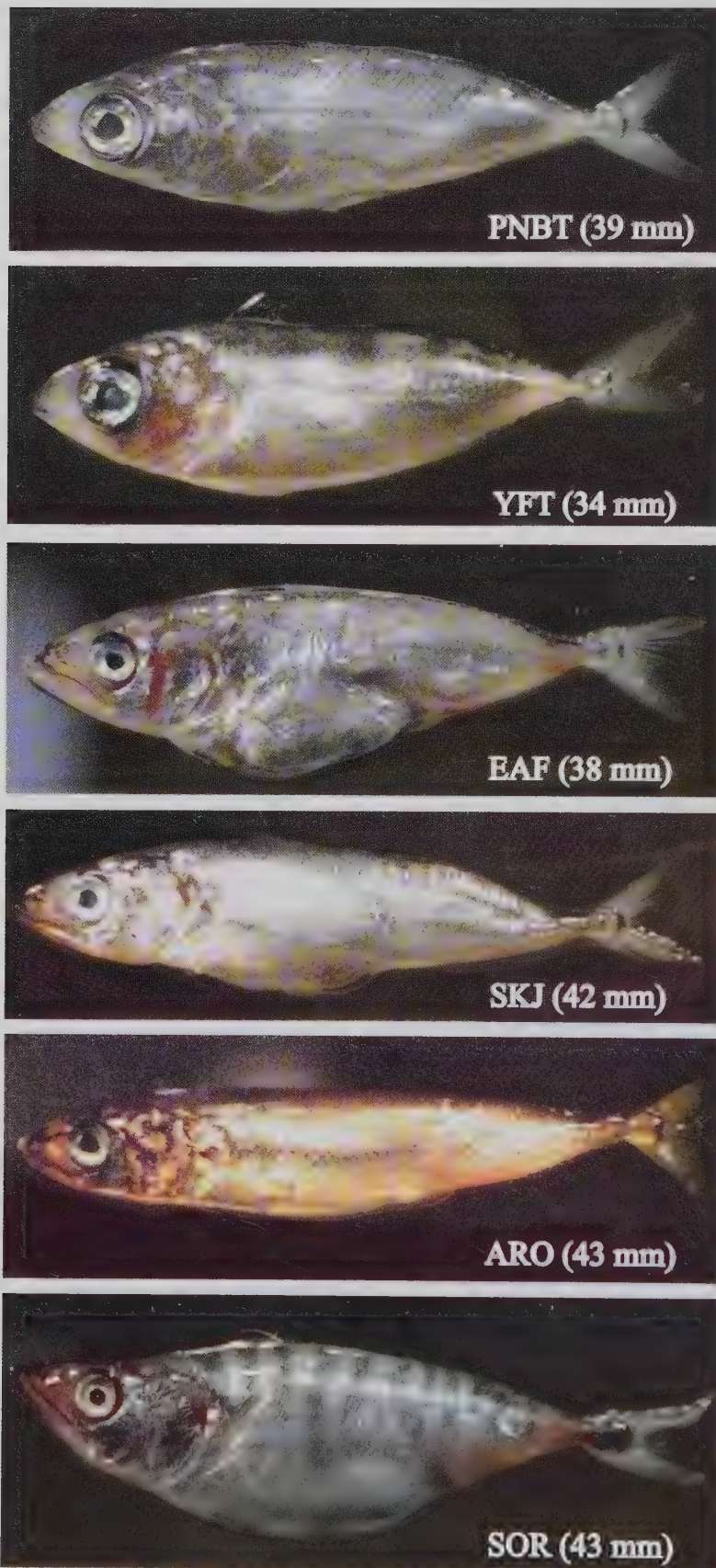


Fig. 6. Photographs of tuna juveniles. See Table 1 for the abbreviations. The fork length of each individual is shown in the parenthesis.

EAF from the 1997 samples that were confirmed as EAF by the *CytB* analysis (Table 3).

Four *Thunnus* species (ALB, BET, PNBT and YFT) were identified in this study. These and LTT are all members of the genus *Thunnus* that inhabit the western Pacific (Collette and Nauen, 1983). Adult PNBT and LTT can be differentiated from all other species of *Thunnus* by their gill raker counts, but the other three species of *Thunnus* (ALB, BET and YFT) share a similar range of gill raker counts (27-30 on average) (Gibbs and Collette, 1967). ARO and ATH can also be separated by their gill raker counts (44-47 and 37-43 gill rakers, respectively) (Wade, 1949). However, for each species, positive correlation was observed between gill raker count and fork length (FL) (Fig. 7). The gill raker counts in ARO of 27-54mm FL ranged from 28 to 42, but 49 gill rakers were observed in an individual of 91 mm FL which was comparable to that reported for juveniles and adults examined by Wade (1949). Only one ATH was available in this study, and this individual of 46 mm FL had 33 gill rakers which was less than that reported for larger juveniles and adults (Wade, 1949). Similar variation also occurred in juveniles of PNBT (32-47mm FL) and YFT (25-61mm), where the gill raker counts were significantly smaller than in the adults, ranging from 22 to 28 and from 19 to 26, respectively.

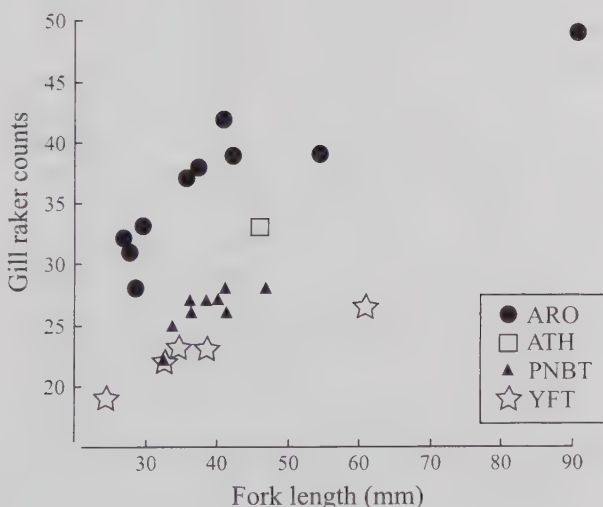


Fig. 7. Gill raker counts of small juveniles examined in this study. See Table 1 for the abbreviations.

Discussion

The reliability of PCR-RFLP analysis used in this study solely depends on the magnitude of intra-specific variation, which requires large number of wild samples. Intra-specific variation in the restriction profiles of the *ATCO* fragment was examined based on the large numbers of wild *Thunnus* species (Chow and Inoue, 1993; Takeyama *et al.*, 2001). In contrast, number of standard samples per species is small ($n=3-9$; see Table 1) for the *CytB* fragment. However, the species identification for juveniles using the *CytB* analysis indicated that intra-specific variation appears to be very low in ARO and SKJ, where the numbers of individuals having restriction profiles inconsistent with those of standard were 4 out of 182 and 5 out of 240, respectively. Although we need to further examine the intra-specific variation in the *CytB* fragment, especially for *Thunnus*, nucleotide substitution rate in the *CytB* fragment is lower than in the *ATCO* fragment (Chow and Kishino, 1995), and the distant locality of the standard samples in some species (Table 1) may compensate for the limited sample size. One individual (SN 318) that had completely different RFLP patterns was identified as *Decapterus* sp. by nucleotide sequence analysis. This individual may have simply been overlooked during the sorting and processing of the large numbers of samples, and this kind of error and intra-specific variation may not be significant for subsequent biological analyses.

The juvenile distribution and spatio-temporal variation of species caught during the research cruises corresponded well to the distributions of the larvae (Wade, 1951; Matsumoto, 1958; Nishikawa *et al.*, 1985). Larvae and small juveniles of ALB, BET, SKJ and YFT appeared to be widely distributed while those of PNBT and other *Thunnini* species were associated more with islands or coastal areas.

There have been series of morphological investigations to identify wild-caught small juveniles of *Thunnini* species (Schaefer and Marr, 1948; Wade, 1949, 1951; Matsumoto, 1958; Yabe *et al.*, 1966; Matsumoto *et al.*, 1972). The first dorsal fin of small juveniles in the genus *Thunnus* is densely pigmented and is one of the most prominent characteristics of this genus. This characteristic has been confirmed in labo-

ratory-reared juveniles of northern bluefin and yellowfin tunas (Mori *et al.*, 1971; Harada *et al.*, 1980; Kaji *et al.*, 1996; Miyashita, 2001). The first dorsal fin of juvenile *Euthynnus* is also heavily pigmented but usually not as dense as in the juveniles of *Thunnus*. A more slender body and less pigmentation in the first dorsal fin are observed in *Katsuwonus* and *Auxis*, and there is a large inter-space between the first and second dorsal fins in *Auxis* spp. SOR juveniles were easily identified by characteristic vertical stripes and pigmented pelvic fins. These characteristics were used for primary sorting of the juveniles in this study. Results of initial sorting of the juvenile scombrids based on their general morphology were fairly consistent with those of the DNA analysis at the generic level. We expected to observe some specific differences in morphology among the juvenile scombrids after they had been identified by DNA. In fact, DNA identification helped us to identify EAF that was initially sorted as *Thunnus*. On the other hand, no diagnostic difference in external characteristic was observed between ARO and ATH and among the species of the genus *Thunnus* (data not shown), necessitating DNA analyses.

Gill raker counts may be a useful character to identify some *Thunnus* species and ARO and ATH (Schaefer and Marr, 1948; Wade, 1949; Gibbs and Collette, 1967). However, the gill raker counts of small juveniles of ARO, ATH, PNBT and YFT used in this study were not comparable to those reported for the corresponding adults, indicating that this is not reliable for small juveniles. Wade (1949) reported that his smallest juveniles of ARO (32 mm in standard length; *A. tapeinosoma* in his study) and ATH (22mm) had gill raker counts comparable with those of adults. In contrast, our specimens had much lower counts for similar size or larger juveniles. It is possible that the sample of small juvenile ATH used by Wade (1949) may have also included ARO. Small ARO juveniles described by Wade (1949) ranged from 32 to 48mm SL and had 45-46 gill rakers. This size range corresponds to 35 to 50 mm FL in our study, where most of the individuals had gill rakers less than 40. It is not clear why there is a discrepancy of gill raker counts between the two studies. The gill raker counts of the largest ARO (91mm FL; 49 gill rakers) and YFT (61

mm FL; 26 gill rakers) in the present study were comparable to those of the adults. However, ARO smaller than 60mm FL and YFT smaller than 40mm FL had a much lower count of gill rakers than larger individuals. Schaefer and Marr (1948) and Wade (1949) indicated that species of *Thunnus* and *Auxis* could be reliably identified by gill raker counts beginning at a minimum size of 30mm SL and 20mm SL, respectively, when the gill rakers were fully developed. However, Potthoff (1974) reported that smaller *Thunnus* juveniles may have smaller number of gill rakers. Our results also indicate that the gill rakers are not fully developed until at least 60mm FL in both genera.

Acknowledgments

We thank the members of the National Research Institute of Far Seas Fisheries and RV Shunyo Maru for assistance in sample collection. Many thanks also to J. B. Wexler at IATTC, S. Masuma at JASFA, and Z. Suzuki at NRIFSF, for providing invaluable information and reading the early draft of this manuscript. This work was supported by the Fishery Agency of Japan.

References

- Chow S., Clarke M. E., and Walsh P. J., 1993: PCR-RFLP analysis on thirteen western Atlantic snappers (subfamily Lutjaninae): A simple method for species and stock identification. *Fish. Bull.*, **91**, 619-627.
- Chow S. and Inoue S., 1993: Intra-and interspecific restriction fragment length polymorphism in mitochondrial genes of *Thunnus* tuna species. *Bull. Natl. Res. Inst. Far Seas Fish.*, **30**, 207-225.
- Chow S. and Kishino H., 1995: Phylogenetic relationships between tuna species of the genus *Thunnus* (Scombridae: Teleostei): Inconsistent implications from morphology, nuclear and mitochondrial genomes. *J. Mol. Evol.*, **41**, 741-748.
- Chow S., Okamoto H., Miyabe N., Hiramatsu K., and Barut N., 2000: Genetic divergence between Atlantic and Indo-Pacific stocks of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) and admixture around South Africa. *Mol. Ecol.*, **9**, 221-227.

- Collette B. B. and Nauen C. E., 1983: FAO *species catalogue. Scombrid of the World*. Rome: FAO.
- Gibbs R. H. Jr. and Collette B. B., 1967: Comparative anatomy and systematics of the tunas, genus *Thunnus*. *Fish. Bull.*, **66**, 65-130.
- Graves J. E., Simovich M. A., and Schaefer K. M., 1989: Electrophoretic identification of early juvenile yellowfin tuna, *Thunnus albacares*. *Fish. Bull.*, **86**, 835-838.
- Harada T., Murata O., and Oda S., 1980: Rearing of and morphological changes in larvae and juveniles of yellowfin tuna. *Mem. Fac. Agricult. Kinki Univ.*, **13**, 33-36.
- Itoh T., Inagake D., Kaji T., Tsuji S., Tsuchiya K., Chow S., and Mori J., 1999: Survey for larvae and juveniles of northern bluefin tuna. Report of the first Research Cruise in 1997 by RV Shunyo Maru. National Research Institute of Far Seas Fisheries. 89pp (in Japanese).
- Itoh T., Inagake D., Okazaki M., Chow S., Tsuji S., Tsuchiya K., Moteki M., and Yoshimura T., 2000: Survey for larvae and juveniles of northern bluefin tuna. Report of the second Research Cruise in 1998 by RV Shunyo Maru. National Research Institute of Far Seas Fisheries. 52pp (in Japanese).
- Kaji T., Tanaka M., Takahashi Y., Oka M., and Ishibashi N., 1996: Preliminary observations on development of Pacific bluefin tuna *Thunnus thynnus* (Scombridae) larvae reared in the laboratory, with special reference to the digestive system. *Mar. Freshwater Res.*, **47**, 261-269.
- Kumar S., Tamura K., Jakobsen I. B., and Nei M., 2001: MEGA2: Molecular Evolutionary Genetics Analysis software, Arizona State University, Tempe, Arizona, USA.
- Maniatis T., Fritsch E. F., and Sambrook K. J., 1982: Molecular cloning. A Laboratory Manual. Cold Spring Harbour Laboratory Press, New York.
- Matsumoto W. M., 1958: Description and distribution of larvae of four species of tuna in central Pacific waters. *Fish. Bull.*, **58**, 31-72.
- Matsumoto W. M., Ahlstrom E. H., Jones S., Klawe W. L., Richards W. J., and Ueyanagi S., 1972: On the classification of larval tuna identification particularly in the genus *Thunnus*. *Fish. Bull.*, **70**, 1-12.
- McDowell J. R. and Graves J. E. 2002: Nuclear and mitochondrial DNA markers for specific identification of istiophorid and xiphiid billfishes. *Fish. Bull.*, **100**, 537-544.
- Miyashita S., Sawada Y., Okada T., Murata O., and Kumai H., 2001: Morphological development and growth of laboratory-reared larval and juvenile *Thunnus thynnus* (Pisces: Scombridae). *Fish. Bull.*, **99**, 601-616.
- Mori K., Ueyanagi S., and Nishikawa Y., 1971: The development of artificially fertilized and reared larvae of the yellowfin tuna, *Thunnus albacares*. *Bull. Far Seas Fish. Res. Lab.*, **63**, 219-232.
- Nishikawa Y., Honma M., Ueyanagi S., and Kikawa S., 1984: Average distribution of larvae of oceanic species of scombroid fishes, 1956-1981, Far Seas Fisheries Research Laboratory, S Series 12, 99 pp.
- Potthoff T., 1974: Osteological development and variation in young tunas, genus *Thunnus* (Pisces, Scombridae) from the Atlantic Ocean. *Fish. Bull.*, **72**, 563-588.
- Schaefer M. B. and Marr J. C., 1948: Spawning of yellowfin tuna (*Neothunnus macropterus*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in the Pacific Ocean off central America, with descriptions of juveniles. *Fish. Bull.*, **51**, 187-196.
- Smith P. J., Griggs L., and Chow S., 2001: DNA identification of Pacific bluefin tuna (*Thunnus orientalis*) in the New Zealand fishery. *New Zealand J. Mar. Freshwater Res.*, **35**, 843-850.
- Takeyama H., Chow S., Tsuzuki H., and Matsunaga T., 2001: Mitochondrial DNA sequence variation within and between *Thunnus* tuna species and its application to species identification. *J. Fish Biol.*, **58**, 1646-1657.
- Tanabe T. and Niu K., 1998: Sampling juvenile skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, and other tunas, *Thunnus* spp., using midwater trawls in the tropical western Pacific. *Fish. Bull.*, **96**, 641-646.
- Tanabe T., Suzuki T., Ogura M., and Watanabe Y., 1999: High proportion of docosahexaenoic acid in the lipid of juvenile and young skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis* from the tropical western Pacific. *Fish.*

- Sci.*, **65**, 806-807.
- Tanabe T., Ogura M., and Takahashi M., 2001. Early life ecology of skipjack tuna *Katsuwonus pelamis*, based on survey cruises off Palau and Micronesia, 1992-1996. *Jap. Agricult. Res. Quat.*, **35**, 67-77.
- Tanabe T., 2001: Feeding habits of skipjack tuna *Katsuwonus pelamis* and other tuna *Thunnus* spp. juveniles in the tropical western Pacific. *Fish. Sci.*, **67**, 563-570.
- Tanabe T., 2002: Studies on the early life ecology of skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*, in the tropical western-north Pacific. *Bull. Fish. Res. Agen.*, **3**, 63-132 (in Japanese with English abstract).
- Wade C. B., 1949: Notes on the Philippine frigate mackerels family Thunnidae, genus *Auxis*. *Fish. Bull.*, **51**, 229-240.
- Wade C. B., 1951: Larvae of tuna and tuna-like fishes from the Philippine waters. *Fish. Bull.*, **51**, 445-485.
- Yabe H., Ueyanagi S., and Watanabe H., 1966: Studies on the early life history of bluefin tuna *Thunnus thynnus* and on the larva of the southern bluefin tuna *T. maccoyii*. *Rep. Nankai Reg. Fish. Res. Lab.*, **23**, 95-129.

Copper distribution associated with various water masses in the Yellow Sea

Kazuo ABE*

Abstract The distribution of dissolved copper (Cu) was investigated in January (winter) and September (autumn) of 1995 in the central Yellow Sea and found to be influenced by the variation in the components of the water mass. Cu was plotted against the salinity, and the points plotted were classified into three groups corresponding to the characteristics of three types of water masses: the water influenced by the enhanced discharge of the Huanghe and the Changjiang, the Yellow Sea Cold Bottom Water (YSCBW), and the bottom water with high salinity and high temperature originated from the Kuroshio.

Key words: Cu distribution, Cu - salinity plot, the Huanghe and the Changjiang, the Yellow Sea

Introduction

Copper (Cu) is a trace metal that is harmful to marine organisms (e.g., Flemming and Trevors, 1989), and its existence in seawater influences the primary production (Sunda and Guillard, 1976). Generally, the reported concentration levels ranged between 0.5 to 8 nM in the open ocean, and the vertical distribution showed Cu to be of the nutrient type (e.g., Bruland, 1980). On the other hand, in the coastal and estuary areas, Cu sometimes behaved conservatively, showing a good correlation with the salinity (e.g., in the Amazon and the Changjiang estuary) (Boyle *et al.*, 1982; Edmond *et al.*, 1985), and the regional characteristics of the Cu distribution have not been thoroughly explored.

This study shows the distribution of Cu in connection with that of the water mass in the Yellow Sea. The data set was collected from a limited number of points in the Yellow Sea, and the sampling was conducted approximately 10 years ago. Therefore, although the information

is too limited for a thorough discussion of the current conditions of the Yellow Sea, the objective of this paper is to describe the distribution of Cu in order to use the information as a reference for evaluating the environmental changes in the study area.

The Yellow Sea is a typical marginal sea adjacent to the East China Sea, and the oceanographic conditions are significantly influenced by the variation in the discharge from large rivers, such as the Huanghe and the Changjiang, which discharge 42km³/year and 950km³/year of water, respectively (Yanagi, 1994). The discharge of these rivers fluctuates seasonally (Hayami, 1938; Beardsley *et al.*, 1985; Edmond *et al.*, 1985; Zhang, 1995): the peak discharges of the Huanghe (about 2,200m³/s) and the Changjiang (more than 50,000m³/s) usually occur in summer, and low discharges, which are about 1,100m³/s for the Huanghe and about 10,000m³/s for the Changjiang, occur from winter until spring (Beardsley *et al.*, 1985; Chen *et al.*, 1994). Considering these riverine characteristics (discharge), Zhang (1995) described the

2003年4月9日受理 (Received on April 9, 2003)

水産総合研究センター業績 A 第38号 (Contribution No. A 38 from the Fisheries Research Agency)

* 西海区水産研究所石垣支所 〒907-0451 沖縄県石垣市浮海大田148-446 (Ishigaki Tropical Station, Seikai National Fisheries Research Institute, 148-446 Fukai-Ota, Ishigaki, Okinawa 907-0451, Japan)

conservative behavior of dissolved Cu in the Huanghe estuary, where the salinity was more than 30, and in the Changjiang estuary, where the salinity was from 0 to approximately 32. The detailed regional circulation pattern in the Yellow Sea is described elsewhere (Beardsley *et al.*, 1985; Chen *et al.*, 1992; 1994).

Sampling and methods

Water samplings were carried out vertically in the central Yellow Sea aboard the R/V Yoko-Maru of the Seikai National Fisheries Research Institute (SNFRI) in January (winter) and September (autumn) of 1995 (YK 94-07, 95-06 cruise) (SNFRI, 1996; 1997) (Sts. 1, 2, and 3 in Fig. 1), with an acid-cleaned Go-flo water sampling bottle hung on a nylon rope attached to a steel wire to avoid contamination from the wire. Station 2 was the only station where seawater samples were collected in the autumn and winter surveys. In this study, the periods from December to February and from September to November were defined as winter and autumn, respectively. The water samples for dissolved Cu determination were transferred to acid-cleaned 1000-mL polyethylene bottles covered with double plastic bags and frozen (-40°C) immediately after sampling until analysis

in a land-based laboratory. Cu in samples filtered through a $0.6\text{-}\mu\text{m}$ Nuclepore filter was concentrated by the modified APDC co-precipitation method of Boyle and Edmond (1977) before determination using Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometry (ICP-AES). In this paper, Cu passed through a $0.6\text{-}\mu\text{m}$ Nuclepore filter is defined as "dissolved." Briefly, the analytical procedure of Cu is as follows: A cobalt chloride solution was added to 1000 mL of filtrate (seawater sample) through a $0.6\text{-}\mu\text{m}$ Nuclepore filter and swirled gently to mix. An APDC solution was added and swirled thoroughly to prepare a Cu-APDC precipitate. After standing for 5 minutes, the Cu with the precipitate was recovered by filtering through the $0.6\text{-}\mu\text{m}$ Nuclepore filter. The filter was put into a Teflon bomb with $250\text{ }\mu\text{L}$ of concentrated HNO_3 and left at 70°C for 1 hour. After cooling, the solution was diluted by Milli-Q water, and Cu was determined by using ICP-AES (Nippon-Jarrell-Ash ICAP-575 MARK II). A standard addition method was adopted for Cu determination to correct the matrix interference. The standard solution used was prepared from commercially available material (1,000ppm, Wako Chemicals). All the procedures for Cu analysis were conducted in a laminar flow bench. The analytical error in a single determination of dissolved Cu was estimated to be 6.7% (95% confidence level) at the concentration of 2 nM, and the analytical detection limit of the methodology used in this study, defined as twice the standard deviation of the blank signal, was 0.20 nM. The typical reagent blank for Cu was 0.21 nM. Salinity and temperature were measured using a CTD in OCTOPUS, an Octo Parameter Underwater Sensor (Ishimaru *et al.*, 1984).

Results and discussion

Distributions of the temperature, salinity, and dissolved Cu

Data from the seawater analysis are listed in Table 1. In winter (January), the water column at St. 2 was well mixed, and almost homogene-

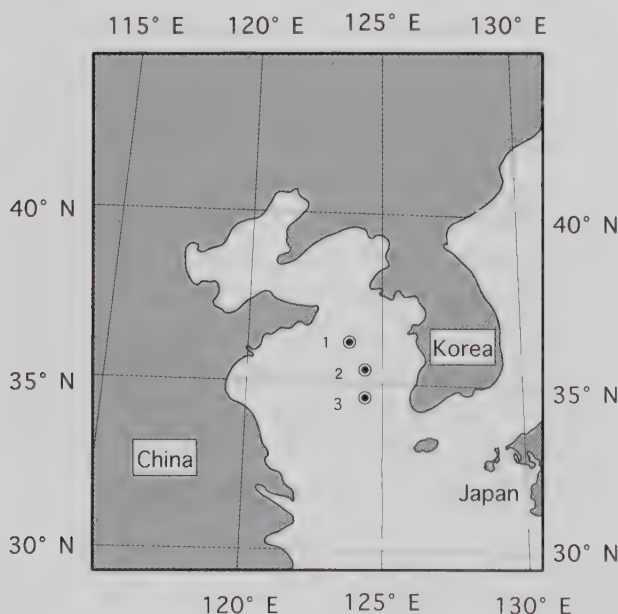


Fig. 1. Sampling sites in this study

ous vertical distributions for temperature, salinity, and Cu were observed (Table 1). Figs. 2 and 3 show the distributions of temperature and salinity, respectively, in autumn (September). At a depth of around 25 m, a seasonal thermocline clearly developed, and there was relatively less recognizable saline water (less than 32.6) in the surface layer. This water mass seemed to be influenced by the enhanced discharge of the Huanghe and the Changjiang in this season. The existence of low salinity water in the surface layer (above the thermocline) generally agreed with previous reports, showing the dilution with riverine water. The big rivers such as the Huanghe and the Changjiang enhanced its discharge in this season due to increased rainfall and spring melting of the winter snow pack (Beardsley *et al.*, 1985; Chen *et al.*, 1994). Below approximately 40m, water colder than 10°C with a high saline content was found at Sts. 1 and 2. This water mass was the Yellow Sea Cold Bottom Water (YSCBW), which was formed by vertical mixing during winter cooling and remained in the bottom layer from

summer to autumn (Inoue, 1975; Matsumiya *et al.*, 1977). Kondo (1985) described the water mass (YSCBW) as being cold, less than 10°C, with a salinity of around 33 in the middle and bottom layers of the central Yellow Sea from spring to autumn. This water mass was the remainder of the cold water produced during the winter as the Yellow Sea Warm Current Water, the Chinese Coastal Water, and the Korean Coastal Water mixed. It was assumed to be stagnant water with little change in its physicochemical characteristics. In this research, the water mass of the YSCBW was defined to be 9-10°C with 32.6-32.9 of salinity. The existence of highly saline water (over 32.9 of salinity) was observed near the bottom and below the thermocline at Sts. 1 and 3, respectively. It was assumed to be the water influenced by a northward penetration of bottom water that originated from the Kuroshio and mixed with the water on the continental shelf. In summer (from July to September in Kondo (1985)), the salinity in the bottom layer of the central and northern East China Sea and central Yellow

Table 1. Seawater analysis results

Depth (m)	Temperature(°C)	Salinity	Cu (nM)
St. 2 (winter: 1995.1.20)			
5	8.957	32.668	5.21
35	8.927	32.672	5.28
67	8.708	32.769	5.15
80	8.811	32.836	4.74
St. 1 (autumn: 1995.9.7)			
5	25.442	31.426	7.89
21	14.418	32.446	4.57
37	9.629	32.598	5.60
53	8.936	32.817	5.83
70	9.272	32.968	6.32
St. 2 (autumn: 1995.9.7)			
5	25.811	31.538	8.33
22	15.979	32.371	4.59
40	9.003	32.783	5.76
60	8.683	32.760	5.47
80	8.592	32.753	5.83
St. 3 (autumn: 1995.9.8)			
5	26.035	31.615	7.06
22	23.263	32.132	3.95
40	10.281	33.207	4.76
60	10.059	33.240	5.24
70	10.066	33.268	5.50

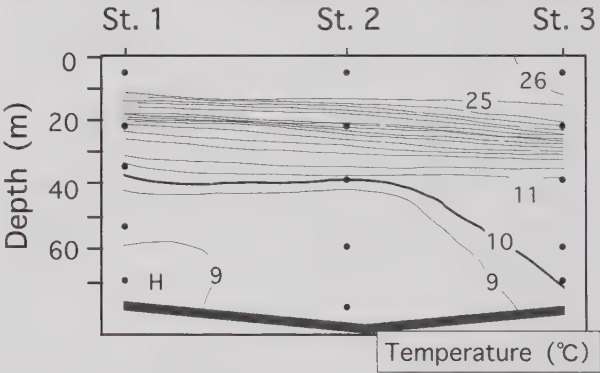


Fig. 2. Distributions of temperature

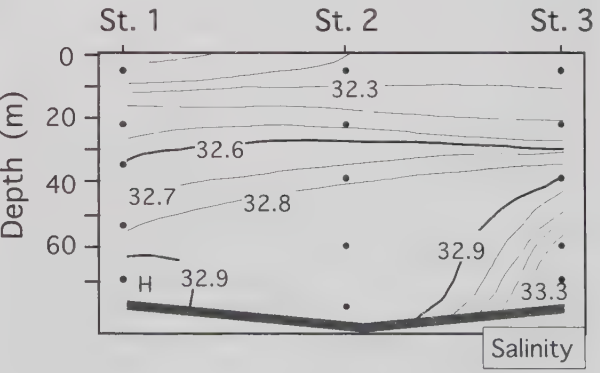


Fig. 3. Distributions of salinity

Sea increased because of the northward movement of the water that had originated in the Kuroshio, and its influence extended to the mouth of the Changjiang, showing a salinity of around 34, which indicated that it was Kuroshio water (Kondo, 1985). The northward penetration of this water mass in the bottom layer is assumed to compensate for the enhanced outflow from the Yellow Sea by the surface southward current along the Chinese coast in summer (Kondo, 1985). Although a clear definition of the water mass classification using the temperature and salinity data is not fixed, judging from the distributions of salinity and temperature in this study, the three water masses in this study consisted of the water influenced by enhanced river discharge (above the thermocline in autumn and with a salinity of less than 32.6), the YSCBW (32.6-32.9), and the bottom water influenced by the penetration of the Kuroshio originated water (more than 32.9), as shown in the T-S diagram in Fig. 4.

The vertical profiles of Cu and the transect distribution of Cu in autumn are illustrated in Figs. 5 and 6, respectively. The dissolved Cu concentrations were in the range of approximately 4 to 8 nM, similar to those obtained

from the continental shelf of the eastern Bering Sea (Heggie *et al.*, 1987). An almost homogeneous vertical profile observed in winter is attributed to winter convection with a concentration of around 5 nM. In autumn, surface concentrations (at strictly 5 m in depth, where the average concentration of Cu was 7.8 nM) were higher than those in the deep water, and the minimum at around 25 m was observed at each station. The water depth (around 25 m) where the minimum concentration layer (shown as "L" in Fig. 6) was observed corresponded to the center of the thermocline. Below the minimum, concentrations tended to increase gradually toward the sea bottom. At St. 1, a high concentration of over 6 nM was observed near the bottom, corresponding to the features (high salinity and high temperature) of water at the same depth. At St. 3, Cu in the bottom layer tended to be lower where the saline and high-temperature water mass penetrated.

Cu-salinity plot

These Cu data were plotted against the salinity (Fig. 7). In winter, points plotted clustered around the Cu concentration of 5 nM due to the effect of vertical water mixing during the winter convection period, and this cluster was considered to indicate the Cu-salinity characteristics of the YSCBW. In autumn, the plotted

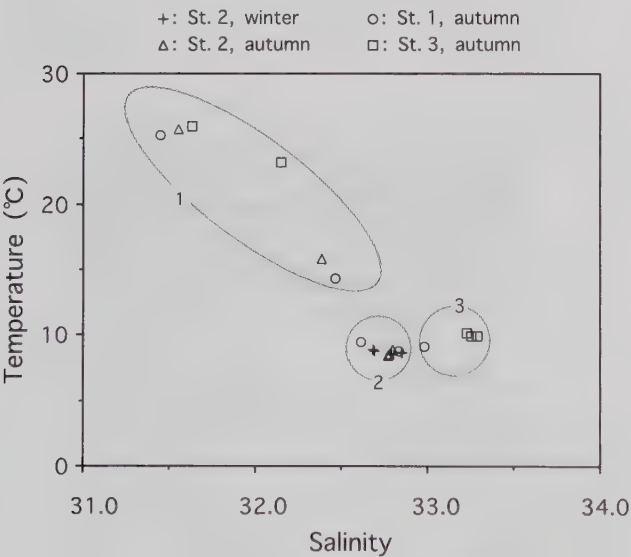


Fig. 4. T-S diagram. Three water masses were classified as "1", "2", and "3" corresponding to the water mass influenced by the discharge of the Huanghe and the Changjiang, the Yellow Sea cold bottom water (YSCBW), and the bottom water originated from the Kuroshio, respectively.

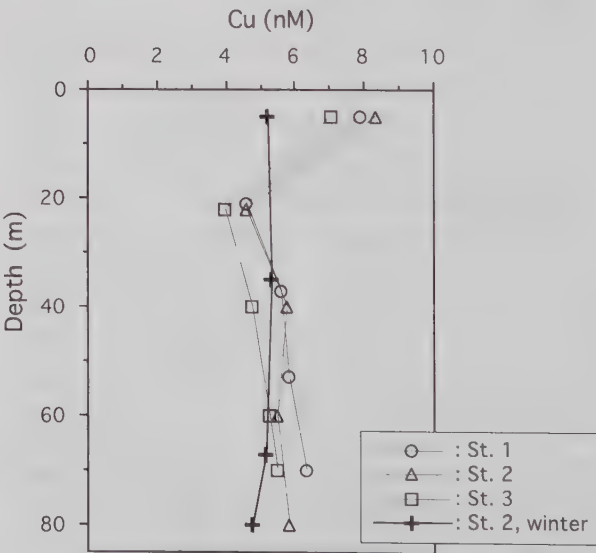


Fig. 5. Vertical profiles of Cu

data were classified according to the salinity data into three groups, i.e., less than 32.6, 32.6-32.9, and over 32.9, corresponding to the surface layer above the thermocline, the YSCBW, and the bottom water originated from the Kuroshio, respectively, as noted in the previous chapter. In autumn, in the first category (above the thermocline), there was less saline water that was influenced by the enhanced discharge of the Huanghe and the Changjiang. The plotted points shown by closed circles and triangles in Fig. 7 fluctuated toward the upper left area between the Huanghe and the Changjiang dilution lines shown in Zhang (1995); however, the data for these lines were obtained more than 10 years ago. Therefore, it is possible that the distributional pattern of Cu could have changed

considerably since then. Abe *et al.* (2003) estimated the influence of the Changjiang water on the elevated Cu concentrations in the surface water in autumn, which is shown in the Cu-salinity plots from the data above the thermocline in this study. The YSCBW (a salinity of 32.6-32.9) belonged to the second category, and it was also identified with the Cu-salinity plot. As noted in the previous chapter, this water mass was formed in winter by the vertical mixing from the surface to the sea floor, and part of this water remained below the thermocline until autumn. Plotted points were clustered in a narrow range in autumn, and winter data in 1995 were close to this cluster, although there seemed to be a little variance in the plot between the two seasons. In the third group, in which the salinity was more than 32.9, four points from St. 1 (bottom) and St. 3 (below the thermocline) were plotted, and, in the Cu-salinity plot, the points in this group were located above the dilution line for the Huanghe estuary. Kremling (1985) and Nolting (1986) suggested that the elevated Cu concentrations in the northwest European shelf could be attributed to the diagenetic remobilization of Cu from partly reduced sediments to the overlying bottom water. In this study area, the Cu

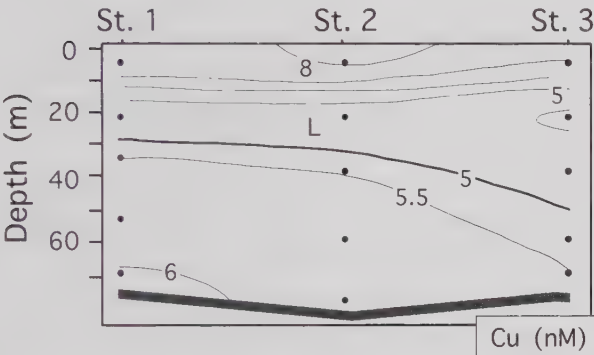


Fig. 6. Distributions of Cu

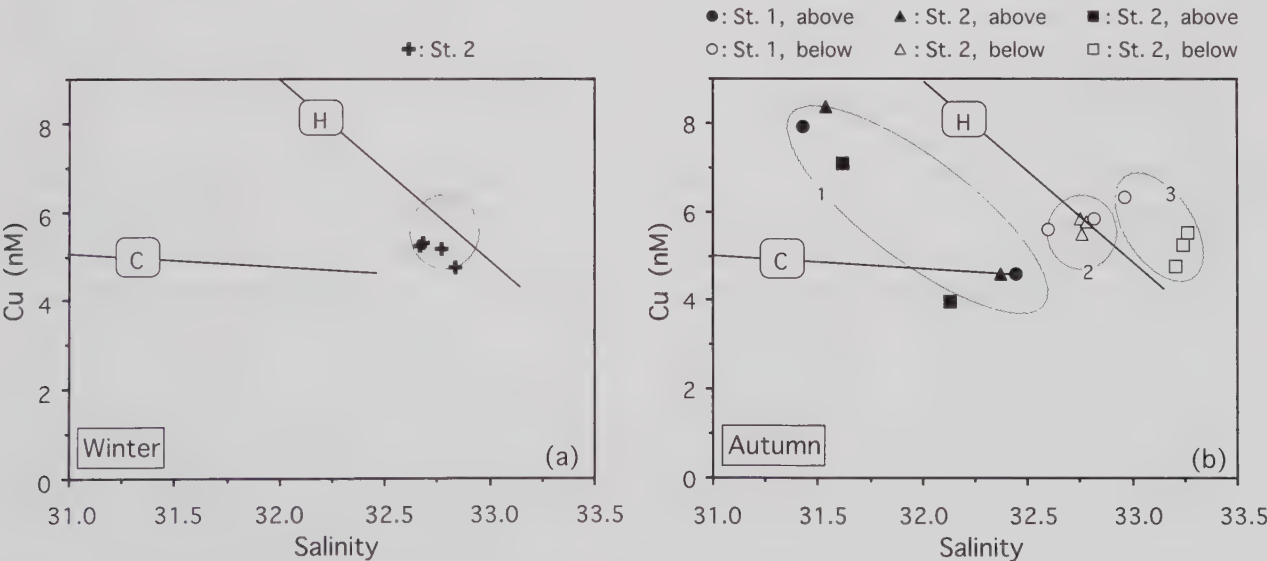


Fig. 7. Cu-salinity plot. Cu concentrations are plotted against the salinity data, and lines with the letters "H" and "C" denote the dilution line of the Huanghe and the Changjiang estuaries, respectively, as shown in Zhang (1995). The circle surrounding the data in Fig. 6a (in winter) corresponds to the number 2 circle in Fig. 6b (in autumn). Three groups were classified as "1", "2", and "3" in Fig. 6b corresponding to the water masses shown in Fig. 4.

release from the sediments by the remobilization to the overlying water (the bottom water originated from the Kuroshio) may also be significant because this water mass was assumed to pass above the continental shelf from the East China Sea.

Conclusion

Cu distributions in the Yellow Sea were discussed in the connection with the water mass component. In the limited study area, the Cu-salinity plot corresponded to three water masses, such as the water influenced by the river discharge, the YSCBW, and the bottom water originated from the Kuroshio. The Cu-salinity plot is a possible tool for the water mass analysis in the Yellow Sea.

Acknowledgments

I gratefully acknowledge the officers and crew of the R/V Yoko-Marui of the Seikai National Fisheries Research Institute for their help with the sampling.

References

- Abe K., Ishihi Y., and Watanabe Y., 2003: Dissolved copper in the Yellow Sea and the East China Sea-Cu as a tracer of the Changjiang discharge-. *Deep-Sea Res. II*, **50**(2), 327-337.
- Beardsley R. C., Limeburner R., Yu H., and Cannon G. A., 1985: Discharge of the Changjiang (Yangtze River) into the East China Sea. *Continent. Shelf Res.*, **4**, 57-76.
- Boyle E. A. and Edmond J. M., 1977: Determination of copper, nickel, and cadmium in sea water by APDC chelate coprecipitation and flameless atomic absorption spectrometry. *Analy. Chim. Acta*, **91**, 189-197.
- Boyle E. A., Husted S. S., and Grant B., 1982: The chemical mass balance of the Amazon Plume-II. Copper, nickel, and cadmium. *Deep-Sea Res.*, **29**, 1355-1364.
- Bruland K. W., 1980: Oceanographic distribution of cadmium, zinc, nickel, and copper in the North Pacific. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **47**, 176-198.
- Chen C. S., Beardsley R. C., and Limeburner R., 1992: The structure of the Kuroshio southwest of Kyushu: Velocity, transports, and potential vorticity fields. *Deep-Sea Res.*, **39**, 245-268.
- Chen C., Beardsley R. C., Limeburner R., and Kim K., 1994: Comparison of winter and summer hydrographic observations in the Yellow and East China Seas and adjacent Kuroshio during 1986. *Continent. Shelf Res.*, **14**, 909-929.
- Edmond J. M., Spivack A., Grant B. C., Hu M.-H., Chen Z., Chen S., and Zeng X., 1985: Chemical dynamics of the Changjiang estuary. *Continent. Shelf Res.*, **4**, 17-36.
- Flemming C. A. and Trevors J. T., 1989: Copper toxicity and chemistry in the environment: A review. *Water, Air, and Soil Pollut.*, **44**, 143-158.
- Hayami S., 1938: Hydrological studies on the Yangtze River, China. *J. Shanghai Sci. Inst., Section I*, **7**, 97-162.
- Heggie D., Klinkhammer G., and Cullen D., 1987: Manganese and copper fluxes from continental margin sediments. *Geochim. Cosmochim. Acta*, **51**, 1059-1070.
- Inoue N., 1975: Bottom current on the continental shelf of the East China Sea. *Mar. Sci.*, **7**, 12-18 (in Japanese with an English abstract).
- Ishimaru T., Otake H., Saino T., Hasumoto H., and Nakai T., 1984: OCTOPUS, an octo parameter underwater sensor for use in biological oceanography studies. *J. Oceanogr. Soc. Japan*, **40**, 207-212.
- Kondo M., 1985: Oceanographic investigations of fishing grounds in the East China Sea and the Yellow Sea-I. Characteristics of the mean temperature and salinity distributions measured at 50m and near the bottom. *Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.*, **62**, 19-66 (in Japanese with an English abstract).
- Kremling K., 1985: The distribution of

- cadmium, copper, nickel, manganese, and aluminium in surface waters of the open Atlantic and European shelf area. *Deep-Sea Res.*, **32**, 531-555.
- Matsumiya Y., Wada T., and Oka M., 1977: By the bivariate distribution of water type, the water mass analysis and the distribution of fishing ground of demersal fish in the East China Sea and the Yellow Sea. *Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ.*, **43**, 1-21 (in Japanese with an English abstract).
- Nolting R. F., 1986: Copper, zinc, cadmium, nickel, iron, and manganese in the southern bight of the North Sea. *Mar. Pollut. Bull.*, **17**, 113-117.
- SNFRI, 1996: Yoko-Maru Research Report, **19**, 119-125.
- SNFRI, 1997: Yoko-Maru Research Report, **20**, 62-67.
- Sunda W. and Guillard R. L., 1976: The relationship between cupric ion activity and the toxicity of copper to phytoplankton. *J. Mar. Res.*, **34**, 511-529.
- Yanagi T., 1994: Material transport in the Yellow/East China Seas. *Bull. Coast. Oceanogr.*, **31**, 239-256 (in Japanese).
- Zhang J., 1995: Geochemistry of trace metals from Chinese river/estuary systems: An overview. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, **41**, 631-659.

漁場整備と都市交流による漁村活性化効果に関する研究^{*1}

玉置泰司^{*2}

Evaluation of the fishing village activation effect by fishing ground creation and urban interchange^{*1}

Yasuji TAMAKI^{*2}

Abstract In coastal fishing villages of Japan, the decrease in number and aging of fishermen and the subsequent decline in the economic vitality has become remarkably. Therefore, it is necessary to enforce activation measures to respond to the regional characteristics to help re-invigorate such areas.

I did a chief ingredient analysis using six indexes related to the economic performance and six indexes related to fishery performance. As a result, two chief ingredient scores to represent the vitality of the fisheries and economic vitality were calculated. Using these scores, Japanese coastal municipalities were divided into five types. In these types, municipalities where fishery vitality is low and economic vitality is low “vitality low rank type” accounted for 30% of the total coastal municipalities. I considered measures for regional activation through the assessment of the characteristics of each type by various statistical indices. From these results, fishing ground preparation by the establishment of artificial reefs and resources management are valid for a fishing village activation for the “vitality low rank type”, because many coastal fishermen are in this type. Furthermore, the “economic vitality advocacy type” that fishery vitality is low and economy vitality is high, which are markedly distributed adjacent to urban environs, and activation occurs by interchange with the city. It became clear that in addition to data from other investigations, the above analysis based on many indices was effective to enable initiation of regional activation policy applicable to each regional characteristic.

As one of the regional activation methods, although the fishing ground creation by artificial reef establishment is enforced with each area, examples that a clear effect is observed are comparatively few. This was caused, in part, by the lack of appropriate management of fishery resources after their establishment. I did an example analysis of an artificial reef in the Fukushima Prefecture, Soma District here. Fishermen do resource management voluntarily and restrict the fishing term, fishing method with the artificial reef range with this example of artificial reef establishment. It became clear that this attained a large part for an effective utilization of an artificial reef. Furthermore, it is not long since an artificial floating reef was established, although the actual situation solving of utilization, a management evaluation and an economically effective evaluation were not done sufficiently until now. I analyzed it considering the Kagoshima Prefecture, Amami-oshima Sea Region as an example here. The result, establishment of an artificial floating

2003年5月9日受理 (Received on May 9, 2003)

水産総合研究センター業績 A 第39号 (Contribution No. A 39 from the Fisheries Research Agency)

^{*1} 東京水産大学審査学位論文 (掲載するに際し投稿規定に沿って一部修正した)

^{*2} 中央水産研究所 〒236-8648 神奈川県横浜市金沢区福浦2-12-4 (National Research Institute of Fisheries Science, 2-12-4, Fukuura, Kanazawa, Yokohama, Kanagawa, 236-8648, Japan)

reef brought about a direct effect due to an increase of the catch quantity and revealed many indirect effects such as a profit increases to the fisheries cooperative association, in oil usage reduction for fishermen, operating hours shortening, and the extension of the fishing term. The result, artificial floating reef produced about a 2 ~ 5.6-times viable effect of the cost required for its establishment and maintenance. At distant islands, fisheries play a significant part of the regional economy. While bottom fish resources decrease, for the effective exploitation of migratory fish the establishment of a artificial floating reef is valid as a regional activation measure.

Fishing villages have various valuable regional resources that are not available in a city. By an interchange, cooperation with urban residents by a valid application of regional resources, a trial to plan an activation of a fishery area is done in many fishing villages. This section examines and discusses an example of the traditional "Sailing Trawl Fishery" used in Lake Kasumigaura and Lake Kitaura. I evaluated a non-utility-value against regional residents and recreational benefits for embarkation persons (urban residents), that an amenity of a sailing trawl fishery gives, and large values were measured. Next I did a statistical analysis and questionnaire survey analysis about a fishermen's hostel to be able to become a nucleus of interchange. The number of people and variety of fishing activities that 1 fishermen's hostel can provide is limited. However, it can provide for the various needs of urban residents, by utilizing the fishing village whole area and be related with the activation of the fishing village whole area. Further, I analyzed about fishing village activation by experience fishery (practical introduction) to fishing methods. As the establishment of special facilities are unnecessary for an experience fishery, a fishery person can easily do. In recent years, the number of participants for an experience fishery has decreased due to the economic decline. On the other hand, schools doing fishery experience as a general learning opportunity has increased. Therefore, from now on, an increase in the number of times can expected with relation to school excursions. In fishing villages comparatively close from a city, an increase of day trips by elementary schools and junior high schools can be expected. On the other hand, in distant islands, for school excursion it is necessary to utilize fishermen's hostels for the development of the range of possible experiences a fishing village to become available as a substitute when the weather is bad also, though it is necessary to prepare for the operation. With increasing local demand, a positive PR to schools and a travel agent of another prefecture becomes necessary for arranging school parties, and cooperation with the sightseeing society and the town office person in charge becomes important. Last, I assessed the effect to a fishing village of recreational clam digging at Aichi Prefecture, Kira Town and estimated the effect to urban residents. Clam digging brought about large profits to the fishermen ferrying visitors to the Kajishima Island as well as to the fisheries cooperative association. When I estimated the recreational benefits to visitors by TCM (Travel Cost Method), an average of 4,900 yen per person totaling entirely 36 million yens was estimated. This amount was almost equal to the Manila clam catch (38 million yens) per year at the Kira Fisherman Cooperative Association.

Key words: chief ingredient analysis, artificial reef, Contingent Valuation Method and Travel Cost Method, fishermen's hostel, recreational clam digging

目 次

序 章 課題と分析の視点

第 1 章 我が国沿海市町村の類型化を用いた動態的分析による活性化方策の検討

第 1 部 漁場整備による活性化効果

第 2 章 人工魚礁における資源管理による経済効果の評価－福島県相馬地区の事例分析－

第 3 章 浮魚礁の経済効果－鹿児島県奄美大島海区を事例として－

第 2 部 都市との交流による活性化効果

第 4 章 茨城県霞ヶ浦・北浦の帆びき網漁のもつアメニティの評価

第 5 章 漁家民宿による活性化

第 6 章 体験漁業による活性化

第 7 章 潮干狩りの価値評価

総 括

謝 辞

文 献

序 章 課題と分析の視点

漁業経営体数の減少、漁業就業者の減少・高齢化、漁業集落の消滅等、漁村の活力の低下が顕著となっている。このため漁村の活性化が急務であるが、そのためには地域の特性に応じた活性化方策を講じる必要がある。本論文では以下の 3 つの章・部構成により漁村活性化効果に関する研究を行った。

第 1 章 我が国沿海市町村の類型化を用いた動態的分析による活性化方策の検討

国勢調査等の社会経済関係指標と漁業センサス等の漁業関係指標を用いて、我が国沿海市町村の漁業活力や経済活力をあらわす指標を合成することにより、我が国沿海市町村の全国における相対的な位置を把握する。さらに、我が国沿海市町村を類型に区分し、各類型毎の特徴を各種の統計指標により把握することを通じて類型に応じた地域の活性化方策の方向を検討した。

第 1 部 漁場整備による活性化効果

地域の活性化手法の 1 つとして、公共事業等による魚礁設置等の漁場整備が各地で実施されているが、効果が明瞭に把握できた事例は比較的少ない。このことは、整備後の漁業管理等のソフト面でのフォローが十分に行われていないことに起因している。第 1 部では漁場整備による漁村活性化について 2 つの事例分析を行った。第 2 章では、福島県相馬地区の人工礁について、魚礁設置を契機に漁業者から自発的に行われた資源管理による効果について分析を行い、このことが人工魚礁の効果的利用に果たした役割を検証した。第 3 章では、人工魚礁の中で公共事業としての歴史が比較的浅い浮魚礁について、これまで利用・管理に係る実態解明と経済効果の評価が十分に行われていなかったため、今後の浮魚礁の効率的な設置・管理に資することを目的として、鹿児島県奄美大島海区を事例として

浮魚礁の利用管理と効果の分析を行った。

第 2 部 都市との交流による活性化効果

漁村は多様な水産物を供給する場であると同時に、豊かな自然や景観、伝統的町並や漁法、伝統文化等、都市にはない貴重な地域資源を有している。都市住民の価値観の多様化等を背景に、地域資源の有効活用による都市住民との交流・連携の創出により、漁業地域の活性化を図る試みが多くの漁村で行われている。このことについて 4 つの視点から検討を行った。第 4 章では、伝統的漁法の持つアメニティ価値の評価について検討を行った。経済評価を行うことにより、便益がその維持費用を上回るならば、維持のための費用調達のために公的支援を受けたり、享受する者からの所得移転政策等を検討することの社会的コンセンサスが得られ、また、漁村地域活性化方策も検討する契機となる。そこで、茨城県霞ヶ浦・北浦の帆びき網漁のもつアメニティについて、地域住民に対して与えている非使用価値をCVM（仮想評価法）により評価するとともに、都市住民を中心とした随伴船乗船者に与えているレクリエーション価値をTCM（旅行費用法）により評価した。第 5 章では、都市と漁村の交流の核となりうる漁家民宿について、統計データの分析とアンケート調査から分析を行い、今後の課題と方向を検討した。第 6 章では、都市との交流メニューのうち、特別な施設設置を伴わず、漁業者が取り組みやすい体験漁業による漁村活性化の取り組みについて、漁業種類別に分析を行い、実施条件を検討した。第 7 章では潮干狩りによる漁村活性化について三河湾の事例分析を行い、潮干狩りが漁村に及ぼす効果の把握と、都市住民等の潮干狩り客に与えるレクリエーション価値の評価を行った。都市との交流メニューのうち、最も歴史が古い潮干狩りであるが、全国的にアサリ資源の減少や埋立等による干潟の喪失、海域環境の汚染等、潮干狩りを巡る現

状は厳しくなっている。経済評価を行うことにより、潮干狩りを実施できるための環境整備のための公的支援の実施について社会的コンセンサスが得られる。

1. これまでの研究レビュー

(1) 地域類型化に関連するこれまでの研究

水産業の視点から行われたこれまでの類型化事例は、第9次漁業センサス第13報（海面漁業の地域構造に関する統計）においては、いくつかの指標数値の大小をもとに漁業地区を5通りに類型化し、類型ごとに統計数値を集計しているが、統計報告のため分析は行われていない。漁村の類型化に視点を置いた研究としては、青野は太平洋沿岸漁村を立地場所の自然環境から外洋式と内湾式、砂浜型と磯浜型、岸深と遠浅、寒海性と暖海性に分類し（青野, 1939）、加えて農業との関係から純漁村と半農半漁村、立地点から海洋、湖沼、河川、漁業活動から漁労、養殖、製造、漁場条件から沿岸、沖合、遠洋、大消費地との位置関係から近郊と僻地、漁労手段から網と釣り等の分類を行った（青野, 1947）。しかし、これらの分類はそれぞれ異なった切り口によるもので、1つの漁村を複数の分類で位置づける複雑さがある。潮見（1954）は漁業権制度に着目して、専用漁業権の村、特別漁業権の村、定置漁業権の村、区画漁業権の村という4分類を示した。また、小沼（1957）は経済制度による漁民層の分解、漁労技術、漁業権と漁業協同組合（以下「漁協」と称す。）による漁場の所有の3要因から、漁村を17種類に分類した。しかしながら、漁業・養殖技術の発展等により、これらの類型区分は現状とは乖離しているうえ、我が国沿海すべての漁村を具体的に分類しているわけではない。この他、1つの切り口による類型化として、地井（1975）は4地域の92漁業集落を現地調査をもとに、生活施設充足度、生産施設充足度、漁業生産額比率、漁業就業人口比率の4つの指標から構造類型分析座標を作成し、12の類型に分類したが、前者の2指標の数値は既存の統計資料からは把握できず、現地調査かアンケート調査が必要となる。さらに、水産庁漁港部（1980）は、統計指標とアンケート調査をもとにカテゴリーデータを作成して数量化Ⅲ類による多変量解析を行い、247漁村（漁港地区）を生産軸と環境軸の指標から9類型に分類し、類型毎の整備課題を示したが、カテゴリーデータを用いているため、統計数値の差が無視される部分がある。また、全国漁業協同組合連合会（以下「全漁連」と称す。）（1982）は、採貝藻、定置網、魚類養殖、沖合・遠洋漁業等、主とする漁業種類による分類と、立地環境からの分類を行い、2つの分類を組み合わせた類型別に

漁村整備の方向性を示したが、環境類型が主観的で再現性に乏しい。筆者は、関東・東海地方沿江市町村を対象として各種統計指標の主成分を用いた類型化を行い、広範な統計指標を用いた沿江市町村の類型化手法が、地域ごとの特性をとらえるのに有効であることがわかった（玉置, 2000）。しかしながら、広範な統計指標を用い地域の総合的な水産業の活力等を求め全国市町村を分類した事例はほとんどない。一方、農業分野においては、中山間地域対策や農業活性化方策の検討のために、農業関係指標のみならず地域社会経済に関する多数の指標を総合して全国市町村の類型化を行う研究がこれまでも行われているが、漁業関係指標はほとんど扱われていない（中本, 1991; 農林漁業金融公庫, 1991; 農林漁業金融公庫, 1992; 橋詰, 1996; 農林漁業金融公庫, 1997）。

(2) 漁場整備に関連するこれまでの研究

1) 人工魚礁に関連するこれまでの研究

人工魚礁の効果は金盛（1984）が指摘したように、魚礁域での漁獲物だけを取り出して魚礁の直接的效果として評価することは困難であるという問題点がある。効果評価の手法について、これまで資源生物学の視点から多く行われてきた（水産庁開発課, 1994a; 北海道, 1995等）。生物学的手法を分けると、第一に、調査船による漁獲調査や潜水による直接調査、海中にテレビカメラや各種センサーを入れて生物を直接観測するものであるが（水産庁研究課, 1984; 福島県水産試験場, 1991等）、定量化には至らないものが多く、また定量化しても誤差の大きいものがほとんどであった。第二の方法は、漁場をメッシュ区分し標本船調査を行い、人工魚礁のあるメッシュと魚礁のないメッシュとの漁獲量の差から効果を推定しようとするもので、前者に比べて計量化しやすい手法である（(株)富士総合研究所, 1992; 福島県水産試験場, 1987等）。本手法により、第1次沿岸漁場整備開発事業（以下「沿岸漁場整備開発事業」を「沿整事業」と称す。）により魚礁投入が実施された11地区を調査し、このうち7地区^(注1)について人工魚礁漁場の平均CPUEが天然礁漁場の平均CPUEを上回っていたという報告もある（(社)資源協会, 1983）。しかしながら、事業実施期間中であり、効果の発現はすぐには期待できないとしても、本報告において53～55年度の各年度別に両者のCPUEを比較した場合、すべての年度において人工魚礁漁場のCPUEが上回っているのは7地区のうち1ヵ所にすぎない。その他、社会経済的な効果については(社)全国沿岸漁業振興開発協会（1990）では漁業利益と労働生産性の変化により、直接効果を求める方法も提言されている。つまり

漁業利益Mは $M = \{(P - r_q)f - r_e\} E - r_s \cdot S - C_k$ の式により求め、労働生産性Oは $O = (P \cdot f \cdot E) / (E + S)$ により求めている。ここでPは価格、fはCPUE、Eは操業時間、Sは航海時間、 r_q は漁獲比例率（漁獲比例費／漁獲量）、 r_e は操業比例率（操業比例費／操業時間）、 r_s は航海比例率（航海比例費／航海時間）、 C_k は固定費である。しかしながら、詳細な漁業支出のデータをもとに、漁業支出のうちの比例費を3種類に分類するのが困難であるという問題を持っていた。減価償却費との比較により魚礁の経済効果を論じた事例として、境（1996）は魚礁経済効果を魚価上昇がないものとして、 $((\text{魚礁投入後前期5年漁獲高}) + (\text{魚礁投入後後期5年漁獲高})) \div 2 - (\text{魚礁コスト5年間減価償却費})$ によって計算したが、北海道島牧村の事例ではマイナスとなり、魚礁投入による経済効果はなかったとしている。なお、境は魚礁の耐用年数を20年として計算していたが、水産庁が定めている30年で計算した場合でもマイナスとなる。

これまで、人工魚礁を資源管理型漁業との関連で研究し評価したものはほとんどみられない。山根（1982a）、小川（1982）、内藤（1983）及び幡谷（1996）では、兵庫県沼島での一本釣りと刺網の調整事例が記載されている。また、山根（1982b）及び地井（1991）により、三重県小浜地区での漁法規制事例が紹介されているが、共同漁業権漁場内という狭い範囲のものである。さらに、上城（1992）は大分県南部の海洋牧場における漁業管理による効果を漁業管理モデルにより予測しているが、実際の効果把握ではない。このほか、魚礁における網漁業規制を必要とする、網がかりによるゴーストフィッシングの事例としては、佐藤（1984）に魚礁にかかって放置された網による魚の損失についての意見がある。また、後藤（1994）には、刺網、底びき網による魚礁への網がかりにより、網に魚が絡むことや魚礁内空間の閉鎖による蟄集効果の低下について述べられている。人工魚礁域における遊漁との調整事例としては、幡谷（1996）は、「遊漁団体が参加した協議会で特定人工魚礁漁場におけるマイボート遊漁の禁止を合意し、海区委員会で禁止指示」という山形県の事例を紹介している。なお、魚礁漁場の効果的な利用方法といったソフト面での研究はほとんど行われていない。幡谷（1996）に岩手県内の田老町漁協におけるアワビ増殖場と小子内浜漁協におけるウニ等増殖場の管理事例がある程度である。一方、監督官庁からは総務庁行政監察局（1992）は、大型魚礁等を設置した海域において「資源管理を適切に行うことが重要である」との勧告を行っている。さらに会計検査院が水産庁に要求する改善の処置として、魚礁の利用方法等についての指導方法を確立すること、魚礁の設置に際し漁業者の

意向を十分に把握し、魚礁の設置後の管理活用を適切に行うよう指導すること、等があげられ^{注2)}、魚礁漁場の管理利用の研究は重要となっている。

2) 浮魚礁に関連するこれまでの研究

浮魚礁の歴史について小川（1981）は浮魚礁の原型はシイラ漬けに求めるとしている。水産週報編集部（1987）は、漁業法におけるシイラ漬け漁業の位置づけの変化に触れ、明治漁業法では第8種特別漁業権、1949年漁業法では第3種共同漁業権であったものが、1963年の漁業法改正で共同漁業権からはずされたことを述べた上で、浮魚礁設置に係る制度的な各論を紹介している。浮魚礁設置後のフォローとしては、これまでは集魚状況の確認のための漁獲調査や潜水観察等の報告が多く、小倉は表層式（1990a）、中層式（1990b）それぞれについてのこれまでの報告をレビューしている。一方、浮魚礁に魚が蟄集する理由については諸説あるものの、まだ解明されておらず、資源の育成効果について疑問視する声もある。しかしながら、清水ら（1999）によると、「大型浮魚礁周辺の海域はキハダやカツオ、クロカジキなどの産卵場としても利用されている可能性も示唆」されている。浮魚礁の管理・利用実態については沖縄県について廣吉（1993, 1994）高知県について浜崎（1998）により報告された以外には分析があまり行われていない。また、浮魚礁での漁獲増大の事例調査報告としては、高知県では1985年度から1997年度までの、大型浮魚礁（土佐黒潮牧場）1基当たりの平均年間漁獲金額を3,300万円としており（沿岸漁場整備開発事業人工魚礁漁場造成計画指針編集委員会, 2000）、宮崎県では1995年度から1997年度までの大型浮魚礁1基当たりの平均年間漁獲金額は4,000万円^{注3)}とした事例がある。

(3) 都市との交流に関連するこれまでの研究^{注4)}

かつては漁業者数も多く、沿岸漁業経営も順調であった。こうした中では、漁業者以外の海面利用は操業の妨げとして敵視されるところが多かった。特に遊漁は漁業者との漁場や資源を巡っての競合・対立があり、各地で紛争が起きた。遊漁に関する文献でも紛争の事例紹介や、漁業者側からの苦情、行政からの提言等が1980年代半ばまでは主体であった。藤井（1976）は、遊漁を含めた観光漁業について、「漁業者と遊漁者との紛争が、ときには生じている面を見落とすこともできない」とし、現状について「とくに漁業振興に大きな積極的な役割を果たしたとは思えない」とマイナスの評価をしている。ただ一方で、利用者のニーズを考えると「非営利の展示施設と、レクリエーション、

レジャー飲食の営利部門（観光漁業）が地域的にまとまったフィッシングセンターがこれからの観光漁業のあり方」と積極的な提言もしている。しかしながら、沿岸漁業の生産量は1986年をピークに減少傾向にあり（Fig. 1）、資源の悪化や魚価の低迷等から漁業経営が悪化し、漁業者数も1963年をピークとして減少する中で（Fig. 2）、都市と漁村の交流を漁村活性化の1手法として活用しようという論調が増加してくる。漁業白書をみると、1986年度に初めて「漁村の活性化」という用語が登場し、1987年度は活性化のために漁業者が漁業と海洋レクリエーションを積極的に結びつけるように初めて提案して、都市住民との交流の重要さもうたっている。1987年度の白書では、結びとして水産業の果たすべき役割として、①食料の供給、②所得・雇用機会の提供、③水域環境の保全、④レクリエーションの場の提供、⑤海の文化の継承の5つをあげている。②から⑤は、いわゆる多面的機能であり、漁業白書で水産業の多面的機能をとりあげたのはこれが最初である。2000年度の白書では水産業や漁村の有している多面にわたる役割・機能の例として6つをあげているが、この中には「健全なレクリエーションの場の提供」があげられている（あとの5つは沿岸域の環境保全、海難救助への貢献、国境監視への貢献、防災への貢献、固有の文化の継承である）。また、各地の漁業者からは成功事例として各種交流事業等の紹介記事が漁業関係雑誌でも増えてくる。全漁連が主催する全国青年・女性漁業者交流大会においても、第3回の1998年から都市と漁村の交流に絡んだ事例が急激に増えてきた。また、この発表大会で行われた事例は、「漁村」、「漁協経営」、「漁協」等、多くの雑誌でもとりあげられている。このうち漁村と漁協経営2誌における交流関係事例記事数の推移を見ると、おおむね増加傾向にあり、特に1999年以降の直近3年間で突出している（Fig. 3）。なお、水産経済学会誌及び水産系雑誌・業界団体誌等合計26誌の文献検索及び国立情報学研究所のNACSIS Webcatの関連項目のキーワード検索等により、都市漁村交流・連携関連記事・書籍を調査したところ、合計1,079の記事・書籍が検索できた⁽²⁵⁾。このうち最も多かったのは、歴史も古く参加者も多い釣りに関するものであり、23%を占めた。そのあとは直売所・朝市・夕市（21%）、体験学習・修学旅行（11%）、産地直送・宅配便（9%）が続いている（Table 1）。一方で海洋レクリエーションに対する都市住民の需要も増加している。我が国のプレジャーボート保有隻数は増加傾向にあり、1995年度末でモーターボート29万隻、ヨット4万2,000隻、水上オートバイ8万5,000隻が保有されている。この他、スキューバダイビングに関しては潜水

団体又は会社の発行するCカードの発行累計も上昇傾向にあり、1999年までで約100万人となっている（国土交通省総合政策局監修、2001）。行政の施策としても、1989年度から水産庁の委託事業として全漁連により「海洋性レクリエーション対策指針作成事業」が開始され、多くの指針・報告書が作成された（全国漁業協同組合連合会^(注6)）。また、1990年度より漁村地域活性化特別対策事業が開始され、ソフト（交流イベント実施等）、ハード（直販施設、釣り場、潮干狩り場等整備）の補助事業が行われた。2001年6月に公布・施行された「水産基本法」第31条においても都市と漁村の交流に関連して、「国は、国民の水産業及び漁村に対する理解と関心を深めるとともに、健康的でゆとりのある生活に資するため、都市と漁村との間の交流の促進、遊漁

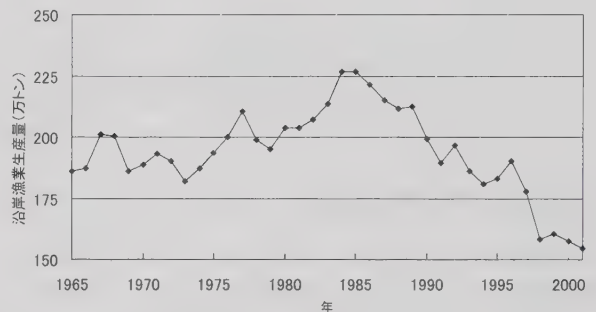


Fig. 1. 沿岸漁業生産量
 資料：漁業養殖業生産統計年報

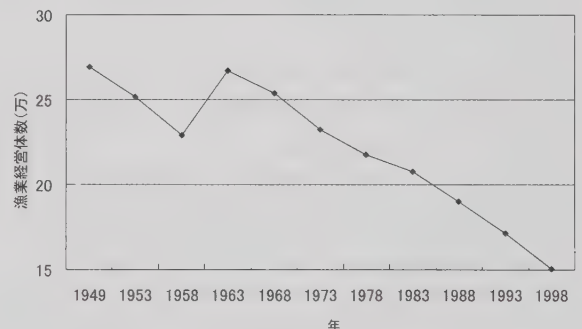


Fig. 2. 漁業経営体数の推移
 資料：漁業センサス（1958年は沿岸漁業臨時調査）
 注：1963年から漁船非使用経営体を含む

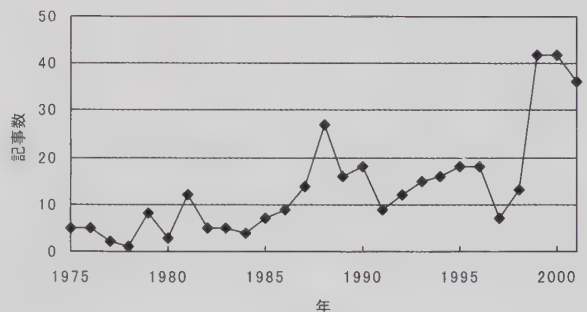


Fig. 3. 漁村と漁協経営2誌の交流関連記事数

Table 1. 都市と漁村の交流・連携文献数

分 類	雑誌記事数	書籍・報告書数	合 計	比 率
釣り	182	69	251	23%
直売所・朝市・夕市	219	9	228	21%
体験学習・修学旅行	107	9	116	11%
産地直送・宅配便	97	4	101	9%
海面利用	72	18	90	8%
イベント・その他	27	40	67	6%
マリーナ・プレジャーボート	41	10	51	5%
観光漁業	45	6	51	5%
漁家民宿	36	12	48	4%
ダイビング	25	4	29	3%
ホエール・ドルフィンウォッチング	11	4	15	1%
飲食施設	12	0	12	1%
潮干狩り	10	1	11	1%
海水浴	9	0	9	1%
合 計	893	186	1,079	100%

注：雑誌は水産経済系学会誌は創刊から、水産系雑誌・業界団体誌等20誌は1975年～2002年をカバー、書籍・報告書は国立情報学研究所のNACSIS Webcatの関連項目のキーワード検索結果をカバー、上記以外の雑誌・書籍等も含む。漁業・漁村との結びつきがないものは除いている。

船業の適性化その他必要な施策を講ずるものとする」と定められた。また、続く第32条においては多面的機能に関連して、「国は、水産業及び漁村が国民生活及び国民経済の安定に果たす役割に関する国民の理解と関心を深めるとともに、水産業及び漁村の有する水産物の供給の機能以外の多面にわたる機能が将来にわたって適切かつ十分に発揮されるようにするため、必要な施策を講ずるものとする。」と定められた。漁港においてもこれまでは漁業者以外の立ち入りを拒むような雰囲気があったが、水産基本法の制定も受け、2002年に水産政策審議会漁港漁場整備部会で了承された、「漁港漁場整備事業の推進に関する基本方針」においても、「漁港・漁場を取り巻く社会環境の整備に関する事項」の中では「漁港は海とのふれあいの場を提供し、国民の海洋性レクリエーションの要請に対応する機能を有して」いるため、「漁港の整備については、人と自然のふれあいの場の提供にも配慮していく」としており、「その他漁港漁場整備事業の推進に関する事項」の中でも、「都市と漁村との間の交流の促進が図られるよう、広場、遊歩道、釣り桟橋等の交流に資する施設の整備を推進していく」としている。

都市漁村交流メニューへの都市住民の体験の有無と、体験ニーズを調査するために、2001年11月の中央水産研究所一般公開時に来訪者へのアンケート調査を実施した。その結果142名から回答があったが、結果はFig. 4に示すとおり、これまで体験したことがあるものでは潮干狩りが7割と最も多く、直売所・朝市夕市が6割、

地びき網が4割と続いた。潮干狩りができる砂浜と直売所は研究所が所在する金沢区内にあるため、経験者が多かったものと判断される。一方、今後体験したいものでは従来からあるメニューの船釣りが5割ほどで最も多かったが、最近各地で開始されている観光底びき網、観光刺網、簀立・建干網、観光定置網等の体験漁業も5割前後とニーズが高いことがわかった。

現在行われている主な活性化メニューとそのメニューが必要とする地域資源をTable 2に整理してみた。メニューは大きく施設設置型と施設設置を必要としないものの2つに分けられる。Table 2の中の○は地域資源として必要なものを示し、△はあった方がよいものを示している。このように、メニューによって多くの

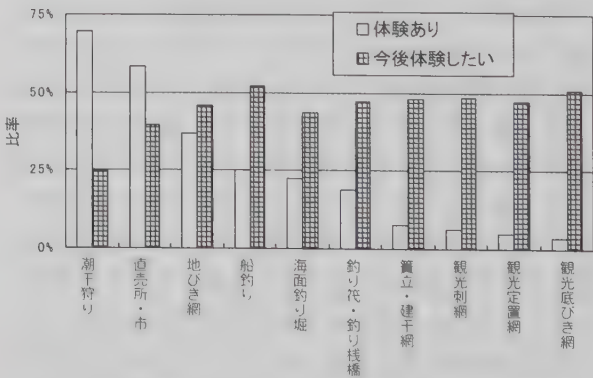


Fig. 4. 都市漁村交流メニュー体験者及び希望者比率
資料：2001年11月18日中央水産研究所一般公開アンケート調査（回答142名）

Table 2. 都市漁村交流・連携のメニユーと必要とする地域資源

地域資源		天然資源					漁業資源										その他の資源										
メニュー		砂浜・岩礁海岸	サンゴ礁	薬場	魚類資源	アサリ等	磯根特産生物	海産物	産観賞魚	自然景観	魚船	定置網	地びき網	刺網等	養殖場	伝統漁法	漁具等	産地市場	港	漁家	伝統料理	広域公園	寺社	海上施設	陸上施設	船舶	温泉
施設	漁家民宿	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△				○		△
	レストラン				○	○						△	△	△	△	△											
	直売所				○	○						△	△	△	△	△									○		
	産地直送・宅配便				○	○						△	△	△	△	△									○		
	水族館				○	○		△	△			△	△	△	△										○		
	海中展望台			△	○	○			○		△						△	○							○		
	漁業博物館・資料館																										
	釣り堀				△	○									△					○							
	釣り筏				○						○																
設置型	マリナー																										
	遊覧船								○											○					△		○
	グラスボード		△	△	○				△											○						○	
	水産加工体験				○																						
	料理講習				△																	△					
	海水浴	○					△																				
	磯遊び		○																			△					
	ダイビング案内		△	△	△	△	△	△	△	△	△									△					△		△
	スノーケリング		△	△	△	△	△	△	△	△										△					△		
施設	潮干狩り	○				○																					
	修学旅行	△	△																	△					△		
	観光定置網				○						△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	観光地びき網	○			○						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	観光刺網等				○						○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	観光養殖										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	養殖オーナー制度										○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	帆びき網等伝統漁法見学															○										△	
	市場見学				○														○	△							
以外	遊漁案内				○						○									○							
	ホエール・ドルフィンウォッチング							○			○									○							
	ウミガメ産卵観察	○					○				○															△	
	ホタルイカ観察						○				○																
	ウミボタル観察	○					○				○																
	舟屋等伝統的建造物見学									△	○								△							△	
	イベント																		△								
	祭り・伝統行事																										
	関与するメニュー数合計	7	5	5	4	17	2	7	4	6	3	15	7	3	6	8	3	2	3	17	2	2	3	1	6	12	5

主:○は地域資源として必要なものを示し、△はあったほうが良いものを示している。地域資源は現地調査等による。

地域資源を必要とするものもあれば、1種類の地域資源だけで準備することができるものもある。これらのメニューは漁協あるいは漁業者でも容易に取り組めるものも多く含まれるが、水族館等のかなりノウハウを必要とするものも含まれている。なお、このTable 2はあくまで準備するための地域資源の必要条件を示しただけであり、経済的に存続可能かどうかは、事業実施のための必要経費とともに交通条件や他の観光資源の有無等来客数を決定づける多くの条件が満たされなければならない。関与するメニュー数の合計値を見ると、天然資源の中では魚類資源が、漁業資源の中では漁船と港が、その他の資源の中では陸上施設が多くのメニューに関わっていることがわかる。これらは漁村には不可欠であり、他の地域資源がメニュー実施を決定づける。

次に、これらのメニューによる効果についてTable 3に示した。○は効果が見込まれるものを示し、△は効果の現れる可能性があるものを示している。施設設置型では、投資の回収のために、事業からの直接収益が必要となる。この他にプラスの効果としては、市場に出すよりも水産物への付加価値を付けるものや、地場消費の拡大、地元での雇用の場の増加等の経済的な効果や、海洋保全思想の啓蒙や漁業・漁村への理解という、直接的な経済効果というより間接的なプラスの効果も見られる。また、マイナスの効果として海面を利用するメニューでは漁業等とのトラブルが発生しうることも留意する必要がある。他には地元の同業者との競合によるトラブルや、流入する観光客と地元住民とのトラブル、排水の増加等による海洋汚染等のマイナスの効果も考えられる。

では現在どれくらいの漁村でどのような活性化メニューが行われているのか。Table 4に、第9次漁業センサスデータと「ブルーツーリズムの推進報告書」(国土庁地方振興局離島振興課ら、1999) アンケート原データによる沿海市町村924の集計結果を示している。ここでは13種類のメニューの実施状況を示しているが、遊漁案内が最も多く、8割の市町村で行われている。次いで海水浴場が65%だが、Table 2にも示したとおりこちらは漁業者との関与は少ない。そして次は観光漁業の22%で、それ以外のメニューを実施する市町村数はすべて2割を切る状態である。データが得られたものの中で、最も少なかったのはホエール・ドルフィンウォッチングの2.5%であった。施設数・件数でも遊漁案内兼業者が最も多く約2万人で、次が漁家民宿の3,000軒であった。漁家民宿は市町村数では1割だが、存在する1市町村当たりの軒数は27と遊漁案内と並んで多く、集中して立地していることがわかる。

次に、どのような漁村でどのようなメニューが主に

行われているのか、特徴を分析してみた。第1章で求めた、我が国沿海市町村の漁業活力と経済活力のうち、漁業活力が高い市町村の解釈は漁獲金額が高く、若い漁業就業者が多く、専業経営体が多く、海上作業日数が多く、1経営体当たり動力漁船隻数が多い市町村ということである。このためメニューの種類によって漁業活力が高いところでも多いものと漁業活力が低いところでも多いものに分かれる。Table 5に924市町村の第9次漁業センサスデータと「ブルーツーリズムの推進報告書」アンケート原データを用いて、目的変数を漁業活力として説明変数を活性化メニューとした重回帰分析結果を示した。この結果は決定係数は0.03と低く、分析の精度は良くなかったが、P値(有意差判定確立)は0.000503と99%の信頼度で相関があるといえるものであった。説明変数の目的変数に対する影響力を示す標準偏回帰係数の符号から判断すると、漁業活力が高いところが多い指標は、「直販店年間利用客数」、「釣り堀件数」、「潮干狩り件数」、「ホエール・ドルフィンウォッチング有無」の4つで、逆に漁業活力が低いところが多い指標は、「旅館・民宿を主な兼業種類とする経営体数」、「マリナー最大収容隻数」、「ダイビングショップ件数」、「遊漁案内利用者数」、「観光漁業件数」となっている。「ホエール・ドルフィンウォッチング有無」と「観光漁業件数」はT値が低いですが、以上の解釈としては、漁業活力が高いところでは水揚げが多いことから、販売する品物も多く、水揚地としての知名度もあるため直販店を営業しやすい。また、釣り堀に入れるための養殖魚あるいは定置網の漁獲物もコンスタントに入手できる。この他、イルカや鯨の餌となる魚類資源が豊かな海や、潮干狩りが可能な生産力の高い砂浜に恵まれていることを示している。逆に漁業活力が高い所では漁業就業者が多く、漁獲金額も高いため、ダイバーや遊漁者の案内、マイボート等は地元の漁業者の副収入の増加機会というよりはむしろ漁場競合者として邪魔にされてしまい、取組が減ることを示している。

都市との交流についての学会でのとらえ方は、漁業経済学会においては、1992年の第39回大会において、「沿岸域の多面的利用」をテーマにシンポジウムが開催され、海面利用調整やマリナー経営、遊漁船業経営等について発表があった^{注7)}。この中で増田(1992)は、「沿岸域の漁業的利用が単に先住権に基づくという消極的なものではなく、自然維持機能として社会的に必要なものとして積極的に位置づけること」が必要で、「沿岸域利用は漁業的利用を第一義的として、その他の利用が調整されるべきである」と漁業の立場を第1に置きながら、新たな視点での沿岸域の利用調整を提言

Table 3. 都市漁村交流・連携のメニューと漁村への効果

効果種類		プラス効果					マイナスの効果			
		事業からの直接収益	水産物への付加価値	地場消費拡大	雇用場の増加	海洋保全思想の啓蒙	漁業・漁村への理解	漁業とのトラブル	地元同業者とのトラブル	地元住民とのトラブル
メニュー										
施設設置型	漁家民宿	○	○	○	○		△			△
	レストラン	○	○	○	○			△		△
	直売所	○	○	○	○			△		
	産地直送・宅配便	○	○		△		△			
	水族館	○			○	○				
	海中展望台	○			○	○				
	漁業博物館・資料館	○					○			
	釣り堀	○	○	○	○			△		△
	釣り筏	○			△			△		
	マリーナ	○			△			△		
	遊覧船	○			△	△		△		
	グラスボード	○			△	△		△		
	水産加工体験	○	○	○	△		○			
	料理講習	○	○	○	△		○			
施設設置型以外	海水浴			△	△					△
	磯遊び	△				○		△		
	ダイビング案内	○			○	○		△		
	スノーケリング	△				○		△		
	潮干狩り	○				△				
	修学旅行	○	○	○	○	○				△
	観光定置網	○	○				○			
	観光地びき網	○	○				○			
	観光刺網等	○	○				○			
	観光養殖	○	○				○			
	養殖オーナー制度	○	○				○			
	帆びき網等伝統漁法見学	○					○			
	市場見学						○			
	遊漁案内	○						△		
	ホエール・ドルフィンウォッチング	○				○		△		
	ウミガメ産卵観察					○				
	ホタルイカ観察	○				○				
	ウミボタル観察	△				○				
	舟屋等伝統的建造物見学	△					○			
	イベント	○	○	○		△	○			△
	祭り・伝統行事			△			○			

注：○は効果が見込まれるものを示し、△は効果の現れる可能性があるものを示す。

している。島、濱田（1992）は、大会後記として大会での活発な議論を詳細に紹介しており、今後解決すべき問題点を浮き彫りにしている。一方の西日本漁業経済学会（1996年から地域漁業学会に改組）においては、

1993年第35回大会では、「漁場利用の再検討」でシンポジウムが開催された。ここでの発表においては、漁業と遊漁等海洋性レクリエーションとの調整問題に関する発表が主体となった^{注8)}。その後、1995年第37回大

Table 4. 沿海市町村924における都市漁村交流・連携実施状況

	存在する市町村数(a)	存在する市町村数の 比率(a/924×100)	924市町村の合計 施設数・件数(b)	存在する市町村当たり の施設数・件数(b/a)
遊漁案内	749	81.1%	20,497	27
海水浴場	597	64.6%	1,364	2
観光漁業*	203	22.0%	648	3
遊覧船*	169	18.3%	169	1
マリーナ	153	16.6%	285	2
直売所	151	16.3%	214	1
ダイビングショップ*	151	16.3%	710	5
釣り堀・釣り筏・釣り栈橋*	128	13.9%	231	2
漁家民宿	107	11.6%	2,838	27
潮干狩り	107	11.6%	167	2
ウォッチング*	77	8.3%	—	—
マリンスポーツ施設	63	6.8%	86	1
ホエール・ドルフィンウォッチング*	23	2.5%	—	—

資料：「第9次漁業センサス」及び「ブルーツーリズムの推進報告書（平成11年3月）」アンケート原データ（*印）
注：ホエール・ドルフィンウォッチングはウォッチングの内数である

Table 5. 目的変数を漁業活力，説明変数を活性化メニューとした重回帰分析結果.

説明変数名	標準偏回帰係数	T 値	有意水準	解 釈
直販店年間利用客数	0.08444	2.58068	99.00%	漁業活力が高いところが多い
釣り堀件数	0.08286	2.50686	98.76%	
潮干狩り件数	0.05554	1.60081	89.02%	
ホエール・ドルフィンウォッチング有無	0.01023	0.30990	24.33%	
旅館民宿主兼業経営体数	−0.07782	−2.30473	97.86%	漁業活力が低いところが多い
マリーナ最大収容隻数	−0.06251	−1.86780	93.79%	
ダイビングショップ件数	−0.05195	−1.54656	87.77%	
遊漁案内利用者計	−0.04758	−1.30599	80.81%	
観光漁業件数	−0.02347	−0.71433	52.48%	

資料：活性化メニューは，第9次漁業センサス及び「ブルーツーリズムの推進報告書」アンケート原データ.

会においては，「お魚センター」ブームをとらえる」でミニシンポジウムが開催された^(注9)。さらに，1998年の第40回大会においては，「海のツーリズムと漁業」でシンポジウムが開催され，プレジャーボート問題や開催地沖縄の事例の紹介等が行われた^(注10)。さらに引き続き2000年の第42回大会において，「漁業者と都市住民の交流・連携」でシンポジウムが開催されるとともに^(注11)，「九州の水産業の活力を探る－漁村と都市の交流から－」をテーマに交流集会が開催された。そして2002年の第44回大会において「21世紀における沿岸域の利用秩序－持続可能な利用のための漁業者の役割－」でシンポジウムが開催され，活発な論議が行われた^(注12)。

山下（1991）は，Bishop and Samples（1980）；浜本（1984）；金田（1989）の3つの論文から，漁業とレジャーが共存するために社会的利益を最大化させるための課題を検討している。そして社会的利益を最大化する「均衡を導くための合意形成過程において，現実

及び潜在的な海洋の利用者が自己の利益を最大化するために海洋利用の広範な可能性と影響について考慮する必要」があり，均衡点が決定された後にも，「漁業者には，所得再配分をどのように行うかという課題が残されている」としている。日高（1997）は，博多湾を事例として都市沿岸域における漁業外産業，市民，漁業の3つの側面からの利用について分析を行い，沿岸域利用に係る課題として市民参加と自然力の持続的利用をあげ，漁業が都市沿岸域の「多重構造の中の一つとして存在基盤を確保するには，沿岸域利用の方向性に関する政策参加型の関わりと，市民と沿岸域の物理的，心理的距離を近づける機能を果たすことが必要」としている。鳥居，山尾（1998）は海のツーリズムと海域利用調整の課題を鹿児島県笠沙町野間池を事例に整理している。そして海域を管理する団体としては，漁業者，産業，レジャー客・一般市民のいずれも単独で満足できるものではなく，関係者が協力して「公的な

管理団体（海域適性利用協議会＜仮称＞）を形成することが求められている」としている。小野（1994）は、福岡県筑前海域、大分県佐賀関北部海域の事例解析等から、沿岸域の公的管理運営体制として「沿岸域利用調整委員会（仮称）」の設置を提案している。その委員構成において、「海レク先進地域あるいは漁業外生産の比重が高い地域では非漁業者に比重が傾く」ことを認めつつも、「沿岸漁業に最上位のプライオリティーを認め」、「沿岸域の管理主体として第1次の優先権をもつ」水産サイドが、「自らイニシアティブをとって、沿岸域の公的な管理運営体制の樹立に向かって尽力することが期待される」としている。鳥居、山尾（2000）は、マリンレジャーへの漁業者の対応を四つのタイプに分類するとともに、その中の最も新しいタイプである「地域管理型」の事例として神奈川県平塚市の詳細を説明し、漁協や行政中心の海域利用調整には限界があり、地域住民の参加が必要としている。磯部（2000）は、「海のツーリズム」に取り組んだ事例調査をもとに、「漁業と「海のツーリズム」とのトラブル回避については、漁協がイニシアチブを発揮して海域の利用調整を行うことが重要である」としている。敷田（2001）は、「特定少数の利用を前提とした漁業のルールと制度では、沿岸域の一元的管理には無理がある。そこで、沿岸域利用者全体が理解し、また共有が可能なユニバーサルルールが必要になる」として、沿岸域利用のための新たなルールづくりを提唱している。日高（2001）は、大都市近郊の3漁協における交流・連携活動の事例分析をもとに、これらの活動の効果を漁業者側、都市住民側双方の視点から整理を行い、漁協が核となって漁業者を巻き込むのが持続的・効果的な活動のあり方としている。さらに自然環境や景観の保全に漁業者はリーダー的役割を果たすべきとしている。以上のように最近の論調は漁業者と都市住民の共存・共生を模索する方策の検討が多くなっている。

こうした傾向の中で、第1部各章に関連する研究レビューは以下のとおりである。

1) 漁村アメニティに関連するこれまでの研究

農山漁村のアメニティの評価は、OECD（経済協力開発機構）の農村地域開発プログラム^{注13)}においても主要な検討事項として位置づけており、我が国でも農業分野では棚田のアメニティの評価（藤本、1996a; 合田、1998等）をはじめとする農村景観の経済的評価^{注14)}についての事例研究等が行われ、これらの研究は農林水産省による中山間地域等への直接的支援（合田、2001）にも結びついている。しかしながら、水産分野での研究はこれまで行われていなかった。

2) 漁家民宿に関連するこれまでの研究

農業分野では農家民宿をグリーンツーリズムの核としてとらえ、ヨーロッパでの事例紹介^{注15)}やわが国各地の先進事例を紹介している^{注16)}。一方、漁家民宿を対象とした研究は、これまであまり行われていない。漁家民宿に関する過去の研究では、白坂（1979）は、昭和30年代後半に民宿が増加した背景として、「観光の大量化」により低廉な宿泊施設を求める青年層が増加したこと、「家族・グループ旅行の増加」、「観光旅行の多様化」の3つをあげている。さらに、民宿の需要増にこたえるには大規模化による1戸当たりの収容力の増加でカバーするのではなく、集落全体として収容力を増加することが望ましいとしており、最近多くの漁村でみられるようになった、修学旅行の民宿への分泊等を予見している。倉田（1979）は、「今後、外部から漁村へのレクリエーション・インパクトが大なり小なり強まり、その対処に迫られる可能性がある」、「民宿問題以前の、漁村全体が選択の道について判断を迫られるという、より大きな問題が前提として生ずる可能性が出て来る」と都市から漁村への要望が強まっていくことを予見している。さらに、「民宿をどのように用意するかを考える場合、矢張り、漁業・漁村・漁業者の主体性の尊厳を失うことなく取り組むことが重要」で、「民宿はあくまで「副」であり、漁業が「主」であってこそ、漁村の民宿でありうる」と漁業自体の活性化が漁村民宿には必要と強調している。増井（1995）は富山県水見市を事例として、当地での民宿の始まりは漁家民宿であり、観光協会のアンケートが示すように、現在も当地で民宿や旅館が人気を呼んでいるのは地元で水揚げされる魚の味覚の魅力によるものであるとしている。玉置（1995）は、漁業センサスによる漁家民宿の実態分析から、地域的な集中傾向をあげるとともに、「老人や女性等のため地域の雇用創出の場として重要である」と位置づけ、一方で地域の景観等潜在している観光資源を掘り起こした個性ある漁家民宿は少なく、特徴ある民宿を創出していく必要があると、今後の展開方向を示している。吉田、樋口（1999）は、1998年に農林漁業体験民宿へのアンケート調査から、農家民宿では主な目的を農林漁業体験とする宿泊客は10%程度で、体験参加割合が21%以上の農家民宿は13.5%にすぎないとしている。さらにAHPを用いて農林漁業体験民宿が望ましい客層としているものを比較した結果、農家民宿の方が漁家民宿よりも農林漁業体験に関心のある客を望む傾向が高かったとしている。（財）農林漁業体験協会（2001）が2000年に農林漁業体験民宿へ実施したアンケート調査の結果では、客の主な訪問

目的を農林漁業体験のためとした民宿は19軒（7.4%）だけであった。なお、漁家民宿の経営状況の分析はこれまでほとんど行われていない。

3) 体験漁業に関連するこれまでの研究

体験漁業に関するこれまでの研究をみると、日高（1999）は、福岡市能古島を事例として都市地域における観光漁業の意義を整理している。効果としては、「地域資源活用型の活動は自然環境の持続的利用」につながり、「都市の沿岸域開発と地域活性化、自然環境保全のあり方に一つの可能性を示唆」しており、「沿岸域と都市住民をつなぐという社会的機能」の先鞭と評価している。松浦（2001）は、観光定置網を行っている漁協等への聞き取り調査から、観光大型定置網を行っている業者は歴史的に「村張り」の伝統を持つ「みなし法人」が実施しているものが多く、集落全体の協力により観光定置が実施されているとしている。さらに、問題点として定置網収入に占める観光収入の比率は低いこともあり、観光より漁労活動が優先されるため、観光を実施する時間帯が観光に適合しないことが多々あると観光定置網における問題点を指摘している。また、松浦（2002）は、観光定置を行っている地区を民宿地区と非民宿地区に分類し、民宿地区では宿泊客に対するサービスの一環と位置付け、料金設定を低く抑えているとしている。

普段観光漁業は行っていない地区においても漁業者が地元の児童・学生等を招待して様々な体験をさせている所もある。これらの体験は漁業になじみがない子供達に漁業を身近に感じさせ、また魚食普及にもつながる。磯部（2000）は、「海のツーリズム」に取り組んだ事例調査をもとに、「漁業体験などを通じて、青少年などが海の自然や漁村生活などに親しみ、漁業への理解を深め、魚食文化を増進させるためにも、体験型などの「海のツーリズム」に対する取り組みを、漁協の新しい役割として位置づけることが重要である」と漁業体験がもつ間接的な役割・効果を評価している。鳥居、山尾（2001）は、愛知県篠島を事例として地域住民にみる体験学習への対応が、漁村社会へいかなるインパクトをもたらしているのかを分析している。そして「観光に関わる資源利用をめぐる、漁業者と民宿業者や地域住民、観光客との新たな協力関係を生みだし、結果的に、海域利用をめぐる島内の対立関係の軽減へ結びつくことが明らかとなった」と地域コミュニティの融和に果たした役割を評価している。なお、これまで体験漁業の実施条件等を研究した事例はない。

4) 潮干狩りに関連するこれまでの研究

これまで潮干狩りに関する研究報告はほとんどない。工藤（2000）は、漁業権が消滅している横浜市金沢区内の海の公園と野島海岸での潮干狩りについて、実態調査の結果、4・5月の2ヵ月間に海の公園で約120トン、野島海岸で約30トンのアサリが潮干狩りで採られており、資源の減少を防ぐためには禁漁期・禁漁区の設定、採捕量や入り浜人数の制限等が必要であるが、従来自由に採られてきた現場に、このような制限措置はすんなりとは受け入れられないであろうとしている。一方このような制限は、漁業権が消滅していない多くの海岸では漁協等が行っており、漁業者による資源管理の役割・効果が浮き出される。この他の報告は、漁業者から漁協等の事業としての潮干狩りの紹介を行ったものに限られる。鈴木（1979）は東幡豆漁協の潮干狩り事業として1978年に入場料で6,490万円、アサリ販売で220万円、食堂で120万円の合計6,830万円の収入があったことと、婦人部が漁協の潮干狩り事業に協力することにより婦人部に年間30万円の助成金を受け、さらには婦人部員個人としても日当収入があるとしている。小野（1975）は宮城県鳴瀬町宮戸西部漁協において、夏季の海水浴シーズンに限られていた民宿客の集客のため、潮干狩り事業を開始するために種苗放流等を開始したとしている。柴田（1975）は岡山県牛窓町漁協において沖合の島で潮干狩りを開始し、青年部で客の送迎のために運搬船を建造し、のちに漁協に移管して実施しているが、1973年の漁協収入4,700万円のうち潮干狩りの収入が約4%を占めるとしている。佐々木（1999）は1997年にむつ市芦崎湾で年間2日間の潮干狩りで5,407人（約10トンを採捕と推定）が参加したとしている。収入は344万円で支出も同額だが、支出の中には日当115万円が含まれ、これは地元の漁業者等の収入になっている。漁協としては事業としての収益が目的ではなく、地域社会への貢献として位置付けている。柳田（1999）は長崎県平戸市中野漁協で潮干狩りを事業として開始するまでの問題点や解決方法について詳細に説明している。そして、1998年に18日間で748人（入場料合計34万円）の来客があり、潮干狩りは環境美化への取り組みや地域住民との連帯感の強化、さらには地元の水産物販売への要望等の広がりを見せているとしている。松本（2002）は広島県江田島町東江漁協婦人部での潮干狩りの実施状況を詳細に説明しており、2001年には29日間で1,397家族が来場し、種苗放流量3トンに対して約10トンの収穫があり、収入額は424万円で支出は100万円と大きな収益を上げたとしている。このように潮干狩りの漁村への効果を把握・評価した事例はあるが、都市住民へ及ぼす価値を評価した事例はない。

注1) 7地区の内には本稿第2章で紹介する福島県相馬地区も入っており、3年度の単純平均では人工魚礁漁場のCPUEが天然魚礁漁場を上回っているが、各年度別に見ると人工魚礁漁場のCPUEが上回っていたのは1979年度のみであった((社)資源協会(1983) pp.731.)。なお、相馬で資源管理が始まったのは本稿で紹介しているとおり1983年からであり、資源管理開始前には人工魚礁漁場の効果がそれほどでもなかったことを示しているとも解釈できる。

注2) 朝日新聞夕刊1999年11月2日に関連報道。

注3) 沿岸漁場整備開発事業人工魚礁漁場造成計画指針編集委員会(2000), pp.166の表9・1・4より試算。

注4) 本節の都市との交流に関するレビューは、全国漁業協同組合連合会(2002), pp.19-42.に執筆したものに加筆・修正を加えたものである。

注5) 全国漁業協同組合連合会(2002), 巻末文献目録pp.13-47.に、その後2003年3月までに発行されたものを加えたものである。

注6) 全国漁業協同組合連合会(1990a), 全国漁業協同組合連合会(1990b), 全国漁業協同組合連合会(1990c), 全国漁業協同組合連合会(1991a), 全国漁業協同組合連合会(1991b), 全国漁業協同組合連合会(1992a), 全国漁業協同組合連合会(1992b), 全国漁業協同組合連合会(1993a), 全国漁業協同組合連合会(1993b), 全国漁業協同組合連合会(1994), 全国漁業協同組合連合会(1995)など。

注7) 漁業経済研究, 37(3), 1-113., 1992年

注8) 漁業経済論集, 35(1), 1-64., 1994年

注9) 地域漁業研究, 37(1), 85-138., 1996年

注10) 地域漁業研究, 39(3), 1-46., 1999年

注11) 地域漁業研究, 41(3), 1-53., 2001年

注12) 地域漁業学会第44回大会報告要旨集, pp.38-47., 2002年

注13) OECDプログラムの背景と経緯及び農村アメニティの事例については、吉永(1998)及びYoshinaga *et al.* (1998)を参照されたい。

注14) 棚田以外の農村景観については藤本が梅園(1996b), 景観作物(1996c)等の事例を、その他吉永(1998)が明日香地域の歴史的風土とアメニティを、吉田(1998)が湯布院町の伝統的稲作景観による農村アメニティの事例を紹介している。

注15) 井上ら(1996)においては、ドイツ、フランス、イタリア、イギリスの農家民宿の事例紹介が行われている。山崎ら(1993)にイギリス、フランス、ドイツの農家民宿の事例紹介が行われている。

注16) 井上ら(1996)及び山崎ら(1993)に北海道におけるファーム・インの事例紹介が行われている。

第1章 我が国沿海市町村の類型化を用いた動態的分析による活性化方策の検討

1. 研究の背景及び目的

漁業経営の悪化、漁業者の減少・高齢化等、我が国水産業の動向は厳しい状況に直面している。特に水産業が経済基盤を支えてきた地域においては、水産業の活性化が望まれている。1999年12月14日に公表された水産基本政策大綱においても、具体的施策の展開方向としてあげられた10の柱の中の1つとして「漁業地域の活性化」が位置づけられている。地域の水産業を活性化させるためには、地域特性を踏まえた施策の実施が不可欠であり、漁業における条件不利地域を明確にするためにも、地域特性の把握は必要である。これまで水産分野では漁業種類毎の現状と問題点をとらえる研究は多く行われてきたが、地域の特性を的確にとらえる研究は必ずしも十分に行われてこなかった。漁業種類毎に活性化方策を検討する手法は、遠洋漁業や一部の沖合漁業では有効であるが、沿岸漁業者の多くは各種の漁業種類を組み合わせしており、地域ごとに資源や海況の実状が異なるため、漁業種類毎の活性化方策は打ち出しにくい。一方、従来行われてきた地域特性の把握は、地域区分としては海区区分別に漁業センサス等の平均値等を用いた漁業・漁村の動向解明が行われてきた(廣吉, 1997)。しかしながら、海区あるいは都道府県という単位では、地域内の漁業特性等が多様性に富み、活性化施策を考えるうえで地域単位が広すぎる。効果的な活性化施策を検討するには独立した行政単位としては最も小さい市町村単位まで単位を下ろす必要がある。なお、市町村より小さい漁業地区を単位とした場合、独立した行政単位ではないことから、効果的な施策の実施が困難となる。ここで、地域の特性をとらえるためには、類型化という手法が有効である。つまり、「地域類型化とは、地域が持つ情報の重要部分の損失をできる限り防ぎながら、地域の実態を単純な形に要約した地域分析のための一つの道具である」(中本, 1992)。全国の中で類似したもの同士を類型化することによって、類型間の比較により個々の地域実態の把握、他の地域との比較が容易に行え、我が国の中でその地域の位置付けを認識し、漁業地域の活性化を図るための今後の解決方策の方向性を示すことが出来る。本稿では我が国沿海市町村の漁業実態、社会経済状況等に基づいて、それぞれの市町村の相対的位置関係を明らかにし、地域全体の漁業実態とその他の社会経済条件から類似する市町村をグループ化することによって沿海市町村の地域特性を把握し、地域活

性化方策検討の一助とすることを目的とする。

ここで類型化単位を市町村とした理由は、前述した理由以外に漁業センサスでは漁業地区、漁業集落毎の統計データが入手できるが、工業統計・商業統計等漁業以外の統計データは市町村を最小単位とするものがほとんどであることと、市町村はそれ自体独立した行政単位であり、地域類型を活用する場面が多いと考えたためである。一方で、市町村を単位とした場合の限界は、市町村の合併が進む中で、特に沿海市町村と内陸部の市町村が合併して同一の市町村となることで、市町村平均値としての経済指標が市町村内の漁業集落の現状とかけ離れてしまうことが問題となる。また、同一市町村内の複数の漁業集落の漁業関係指標が平均化されることで、どちらの現状とも異なってしまう可能性があることに留意する必要がある。

本稿では、我が国の沿海市町村のうち、漁業集落^(注17)を有するものを分析対象として選択した。漁業集落を有さない市町村を除外した理由は、漁業集落がない所に対しては、水産施策の重点化等、水産業活性化のためのアプローチはとりにくいからである。従って今回分析対象とした市町村数は第9次センサス時は924^(注18)で、第10次センサス時は914である。

2. 主成分分析のプロセスと結果

(1) 類型化のための指標の選定

地域の特色を総合的にとらえるために、まず、漁業経営と地域社会経済の状況を表す指標を選択し、それらの相関係数の試算によって相関係数が高いもの同士は一方を削除し、試験的に行った主成分分析の解析結果から主成分としての意味づけが容易となるよう指標を選択していき、最終的に主成分分析にかけられる指標を地域社会経済関係指標6つと、漁業関係指標6つの合計12指標に絞り込んだ(Table 6)。ここで選択された指標をみると、社会経済関係指標では人口増減率(1995/1985)、生産年齢人口比率、可住地人口密度のように、地域の人口の動態・構成等の特徴を示す指標と、財政力指数、1人当たり課税対象所得額、1人当たり預貯金残高のように経済的な特徴を示す指標からなる。一方の漁業関係指標は1経営体平均漁獲金額、漁獲金額1,000万円以上漁業経営体比率のように漁業生産能力を示す指標と、40歳未満漁業就業者数比率のように後継者の育成状況を表す指標、専業経営体比率、150日以上海上作業経営体比率のように漁業依存度を表す指標、1経営体平均動力漁船隻数のように漁業生産規模を示す指標からなる。

(2) 各主成分の解釈

標記12指標の市町村データの主成分分析により、第1主成分から第4主成分まで抽出した。主成分の累積寄与率は第4主成分までで69%であるが、特に第1主成分30%、第2主成分20%とこれら2つの主成分で個々の指標の有する情報量の50%を伝達している(Table 6)。第3主成分と第4主成分の寄与率は8~11%と比較的低く、主成分としての意味づけが困難なので、類型化に用いるのは第2主成分までとした。各主成分の表す意味は、各主成分と個々の指標との相関係数を意味する主成分負荷量の絶対値が概ね0.5以上の指標が各主成分と相関が高い指標と判断した。また、各指標が各主成分の中でどれだけの情報をカバーしているのかを示す説明寄与率をTable 6に示した。

①第1主成分の解釈

本主成分は、所得水準や人口等の社会経済関係の6つの指標はすべて主成分負荷量が0.5以上である。さらに、説明寄与率でみても、第1主成分の中で社会経済関連指標累積値は94~96%にのぼり、本主成分は「経済活力」を表す主成分と判断した。なお、第1主成分に最も強く影響を与えているのは1人当たり課税対象所得額であり、財政力指数、生産年齢人口比率がそれに続いている。なお、第1主成分の固有ベクトルを検討すると、漁業関係指標は9次センサス時の40歳未満男子漁業就業者数比率を除きすべて正の値であり、第1主成分にプラスに作用している。

②第2主成分の解釈

本主成分は、漁業生産力や担い手等を表す漁業関係の6つの指標すべてで主成分負荷量が0.5以上である。さらに、説明寄与率でみても、第2主成分の中で漁業関連指標累積値は94~97%にのぼり、本主成分は「漁業活力」を表す主成分と判断した。関東・東海地方130市町村で同様の分析をした時には、漁業関係指標のうち主成分として合成できたのは「漁業生産規模」を表す指標だけであったが(玉置, 2000)、全国沿海市町村を対象にした場合、「漁業活力」との表現を可能とする漁業関係の多様な指標を合成できたのは大きな成果であった。第2主成分に最も強く影響を与えているのは漁獲金額1,000万円以上漁業経営体数比率であった。なお、第2主成分の固有ベクトルを検討すると、社会経済指標はすべて負の値であり、第2主成分にマイナスに作用している。

(3) 主成分得点の算出

市町村ごとに2つの主成分得点を算出することにより、市町村の相対的な位置関係を明らかにすることができる。主成分得点の0は全サンプル市町村の平均値

Table 6. 主成分負荷量, 固有値, 寄与率, 説明寄与率, 固有ベクトル及び主成分の解釈.

区分	指標名	主成分名		主成分負荷量		説明寄与率*		固有ベクトル	
		第1主成分	第2主成分	第1主成分	第2主成分	第1主成分	第2主成分	第1主成分	第2主成分
社会経済指標	人口増減率	9次 10次	0.5781 0.5797	-0.1225 -0.1571	9.3% 9.4%	0.6% 1.0%	0.3052 0.3071	-0.0787 -0.1008	
	生産年齢人口比率	9次 10次	0.8456 0.8490	-0.0055 -0.0607	19.9 20.2	0.0 0.2	0.4464 0.4499	-0.0035 -0.0390	
	可住地人口密度	9次 10次	0.7738 0.7629	-0.0849 -0.1389	16.7 16.3	0.3 0.8	0.4085 0.4042	-0.0546 -0.0891	
	財政力指数	9次 10次	0.8490 0.7978	-0.1511 -0.1983	20.1 17.9	0.9 1.6	0.4482 0.4227	-0.0972 -0.1273	
	1人当たり課税対象所得額	9次 10次	0.8679 0.8539	-0.1076 -0.1694	21.0 20.5	0.5 1.2	0.4582 0.4524	-0.0692 -0.1087	
	1人当たり預貯金残高	9次 10次	0.5731 0.5803	-0.1333 -0.1842	9.2 9.5	0.7 1.4	0.3026 0.3075	-0.0857 -0.1182	
	{社会経済関係指標累積値}	9次 10次	— —	— —	96.2% 93.8%	3.1% 6.2%	— —	— —	
	1経営体平均漁獲金額	9次 10次	0.1471 0.1898	0.5597 0.6080	0.6 1.0	12.9 15.2	0.0776 0.1006	0.3598 0.3902	
	漁獲金額1千万円以上漁業経営体比率	9次 10次	0.2721 0.2949	0.7259 0.6917	2.1 2.4	21.8 19.7	0.1436 0.1562	0.4667 0.4439	
	40歳未満男子漁業就業者数比率	9次 10次	-0.0489 0.1358	0.6296 0.6318	0.1 0.5	16.4 16.4	-0.0258 0.0719	0.4048 0.4054	
漁業関係指標	専業経営体比率	9次 10次	0.0227 0.0352	0.5294 0.5140	0.0 0.0	11.6 10.9	0.0120 0.0187	0.3404 0.3298	
	150日以上上海上作業経営体比率	9次 10次	0.1246 0.1376	0.6568 0.6253	0.4 0.5	17.8 16.1	0.0658 0.0729	0.4222 0.4013	
	1経営体平均動力漁船隻数	9次 10次	0.1530 0.2429	0.6299 0.6135	0.7 1.7	16.4 15.5	0.0808 0.1287	0.4050 0.3937	
	{漁業関係指標累積値}	9次 10次	— —	— —	3.8% 6.2%	96.9% 93.8%	— —	— —	
	固有値	9次 10次	3.5881 3.5618	2.4194 2.4284					
主成分の解釈	寄与率	9次 10次	29.9% 29.7%	20.2% 20.2%					
	累積寄与率	9次 10次	29.9% 29.7%	50.1% 49.9%					
	経済活力		経済活力	漁業活力					

資料：人口増減率, 生産年齢人口比率は「国勢調査」, 可住地人口密度は「住民基本台帳」, 「林業センサス」, 及び「全国都道府県市区町村別面積調」より, 財政力指数は「市町村別決算状況調」, 1人当たり課税対象所得額は「個人所得指標」, 1人当たり預貯金残高は「民力」, 漁業関係指標は「漁業センサス」.

* 説明寄与率とは, 各指標の「主成分負荷量の二乗」の固有値に対する割合

を示している。

各市町村の主成分得点は、指標ごとにその市町村のデータと全市町村平均値との差を算出して、それを標準偏差で除した値に指標ごとの固有ベクトルを乗じ、12指標分の和を求めることで算出できる。この場合、固有ベクトルが大きいほどその指標が主成分に多く作用し、マイナスのベクトルはマイナス方向に作用している。

このため、各市町村の主成分得点を観察する際に、次の点を留意する必要がある。

- ①漁業関係指標のデータが著しく大きい地域の場合、第1主成分（経済活力）の得点が若干高く算出される。
- ②他方、経済活力の高い都市地域等では、第2主成分（漁業活力）が漁業関係の指標だけで計算した場合よりも若干低く算出される。

3. 2つの主成分得点による市町村類型化

市町村の類型化手法としては、クラスター分析による手法もあるが、類型の区分が各サンプルの得点により左右されるため、再現性に乏しく、今回のように異なるセンサス時点でのデータでクラスター分析を行った場合、類型としてのまとまり方が異なる場合があり、動態的分析が困難となる。そこで本分析では、第1主成分得点と第2主成分得点の2つを用いて両得点が平均値の0より大きい小さいかによって4つの象限毎に異なる類型とした。ただし、経済活力の値に関わらず、漁業活力が特に高い市町村のうち上位1割（ここで用いた漁業関係指標は、市町村平均値あるいは1経営体当たりの数値を用いたため、漁業経営体数が極端に少ない市町村でも、指標数値によって漁業活力は高くなることから、1漁業集落当たり漁業経営体数が20以上^{注19)}又は市町村全体の漁業経営体数が全市町村平均値以上の市町村とした）は別の類型として独立させ、以下の5類型に分類した。

①漁業活力高位型（漁業活力が特に高い地域）

漁業活力が特に高い値をとり、経済活力はプラスからマイナスまで幅を持つ地域である。市町村数はサンプル数の1割とした。

②漁業活力主導型（漁業活力が高く経済活力が低い地域）

漁業活力がプラスの値をとり、経済活力がマイナスの値をとる地域である。市町村数はサンプル数の約2割にあたる。

③活力バランス型（漁業活力・経済活力ともに高い地域）

漁業活力・経済活力ともにプラスの値をとる地域である。市町村数はサンプル数の1.5割にあたる。

④活力低位型（漁業活力・経済活力ともに低い地域）

漁業活力、経済活力がともにマイナスの値をとる地域である。市町村数はサンプル数の3割にあたり、5つの類型中で最も市町村数が多い。

⑤経済活力主導型（漁業活力が低く経済活力が高い地域）

経済活力がプラスの値を取り、漁業活力がマイナスの値をとる地域である。市町村数はサンプル数の約2割にあたる。

4. 各地域類型毎の特徴と活性化方策の方向

主成分分析を行った12指標の平均値をTable 7に、各類型毎の漁業関係基本統計シェアをTable 8に、各類型毎の基本統計の平均値をTable 9, Table 10, Table 11に示した。加えて類型ごとの分布図（Fig. 5）から、各地域類型毎の特徴と水産業活性化方策の方向が次のように類推される。なお、本手法の特徴であり、限界でもあるが、沿海市町村を5つの類型に区分したことから、類型毎の活性化方策の方向については、課題の一般的提起に終わってしまう。個別具体的な方策については、個々の市町村における現状分析によりさらに検討する必要がある。

①漁業活力高位型（漁業活力が特に高い地域）

Table 7のとおり、12指標の平均値をみると、右側の漁業関係指標は9次では6つの指標すべてで、10次では5つの指標で5類型中最も高い値となっている。Table 8のとおり本類型の漁業経営体数シェアは13%だが、その他の指標のシェアはこれを上回り、特に属人漁業養殖生産量・漁獲金額は全国のおよそ1/4と、高いシェアを占めている。漁獲金額1,000万円以上経営体数や属人養殖生産量は約3割を占めている。漁業活力が特に高い市町村を取りだしているため、Table 9のとおり動力漁船1トン当たり漁獲金額は最も高く、生産性が高いことを示している。1経営体平均従事日数や、平均漁業就業者数も最も高い。凍結能力も最も高いことから、多獲性魚種の漁獲量が多い地域が含まれることを示している。一方、養殖を主とする経営体比率は39%と5類型中最も高く、養殖主体の経営体も多い。大規模養殖と沖合遠洋漁業の経営体が多いため、漁獲金額5,000万円以上経営体数比率は9%と他の類型と比較して特に高い。過去5年間の漁業経営体数の減少率は-11.7%と2番目に低い、人口増減率は-20%と若干減少傾向にあるため、高漁業活力の維持が地域定住のためには重要である。従って、本類型の市町村においては、TAC制度に対応した沖合漁業の再編整備及び多獲性魚種の付加価値向上とともに、持続的養

Table 7. 各類型毎の主成分分析に用いた12指標の平均値（最大値はゴチ太字，最小値はアンダーライン）

地域類型		漁業活力 高 位 型		漁業活力 主 導 型		活 力 バ ラ ン ス 型		活 力 低 位 型		経済活力 主 導 型		全 平 均	
		9 次	10 次	9 次	10 次	9 次	10 次	9 次	10 次	9 次	10 次	9 次	10 次
指 標 名													
社会 経済 関係 指標	人口増減率'95/'85（％）	-16.1	-20.1	32.4	33.6	15.8	13.1	29.2	29.2	45.8	52.5	4.4	-4.6
	生産年齢人口比率（％）	63.3	66.7	59.4	62.2	66.1	68.6	59.7	62.8	66.9	70.4	62.6	69.0
	可住地人口密度（人/km ² ）	672	626	485	459	1,347	1,283	491	486	1,662	1,774	909	904
	財政力指数	0.31	0.31	0.21	0.22	0.57	0.58	0.22	0.24	0.72	0.75	0.39	0.41
	課税対象所得額（千円）／人	969	1,029	800	906	1,229	1,329	863	985	1,305	1,430	1,018	1,124
	預貯金残高（千円）／人	2,778	2,989	2,728	2,941	3,595	3,849	2,690	3,008	3,903	4,356	3,125	3,421
漁 業 関 係 指 標	漁獲金額（万円）／漁業経営体	2,616	2,505	1,353	1,506	2,288	2,737	584	471	765	687	1,337	1,302
	専業経営体比率（％）	43.0	40.6	16.8	18.4	30.0	31.6	8.8	8.7	11.5	12.4	19.1	19.3
	40歳未満男子漁業就業者数比率（％）	30.6	24.4	22.9	18.8	21.0	19.4	16.0	12.2	11.2	12.8	20.4	16.9
	専業経営体比率（％）	46.5	46.9	35.3	38.8	35.5	37.4	21.5	24.4	25.5	29.0	30.9	33.4
	150日以上海上作業経営体比率（％）	74.6	75.9	64.3	60.3	63.6	62.8	40.2	40.1	49.3	47.7	55.7	54.2
	動力漁船隻数／漁業経営体	1.15	1.17	0.95	0.94	1.02	1.03	0.61	0.67	0.76	0.86	0.85	0.93

殖生産確保法等に対応して養殖漁場管理にも力を入れていく必要があると考えられる。なお、経済活力は平均より小さい市町村と平均より大きい市町村がほぼ半数ずつであるため、社会経済関係統計の平均値はあまり特徴がない。地域的には九州、北海道に多く分布し、市町村数でも35％、28％を占める。

10次センサス時に漁業活力高位型であった市町村に着目して、主とする業種ごとにその特徴を分析してみた。本類型の市町村のうち、無給餌養殖を主とする市町村は、海洋条件が漁場の良否を左右するために、地域的に集中しているものが多く、まず、北海道内浦湾（噴火湾）沿岸では、ホタテガイ養殖を主とする経営体比率が高い9市町村（鹿部町、砂原町、森町、八雲町、長万部町、豊浦町、虻田町、伊達市、室蘭市）すべてで9次、10次両時点で漁業活力が高い。ただし、このうち室蘭市と虻田町は漁業経営体数が少ないため、類型としてはバランス活力型となった。同じホタテガイ養殖地帯で市町村数の多い町、雄勝町、釧路市も漁業活力高位型である。他の陸奥湾内の市町村もホタ

テガイ養殖経営体比率は36％以上と高く、漁業活力も平均より高い市町村がほとんどだが、唯一、むつ市は漁業活力が平均を下回り、経済活力主導型となっている。その理由としては、むつ市内には陸奥湾側のむつと太平洋側の関根浜の2つの漁業地区があり、漁業関係指標だけ各漁業地区の数値を用いて漁業活力を算出すると、むつは漁業活力が平均を上回るが、関根浜は平均を下回り、市町村としての統計では両者が平均されるため、平均値を下回る結果となった。このことは市町村合併が進み、市町村の規模が大きくなる中で市町村単位のデータによる分析の欠点も示している。

次に有明海沿岸市町村はノリ養殖を主とする経営体がまとまっており、佐賀県は両時点で漁業活力高位型の市町村が川副町、諸富町、東与賀町で、活力バランス型から漁業活力高位型に移動したのが佐賀市、漁業活力主導型から漁業活力高位型に移動したのが鹿島市、久保田町、有明町、太良町と10次センサス時には漁業活力高位型が合計8市町と最も多く、その他の4市町（千代田町、芦刈町、白石町、福富町）も10次センサス

Table 8. 各類型毎の漁業関係基本統計シェア（合計に対する各シェア，最大値はゴチ太字）

統計種類	漁業活力 高 位 型		漁業活力 主 導 型		活 バ ラ ン ス 型		活 低 位 型		経済活力 主 導 型		合 計	
	9 次	10次	9 次	10次	9 次	10次	9 次	10次	9 次	10次	9 次	10次
市町村数	92	91	197	200	139	144	281	277	215	202	924	914
各シェア（％）	10.0	10.0	21.3	21.9	15.0	15.7	30.4	30.4	23.3	22.1	100	100
漁業経営体数（千）	22.7	19.6	34.7	31.5	28.3	22.7	45.3	41.8	39.0	33.7	170.0	149.2
各シェア（％）	13.3	13.2	20.4	21.1	16.7	15.3	26.6	28.0	23.0	22.6	100	100
海上作業150日以上経営体数（千）	16.9	14.9	22.3	19.0	18.0	14.2	18.2	16.8	19.2	16.1	94.7	80.9
各シェア（％）	17.9	18.4	23.6	23.5	19.0	17.6	19.2	20.7	20.3	19.9	100	100
漁獲金額1千万円以上経営体数（千）	9.8	8.0	5.8	5.8	8.5	7.2	4.0	3.6	4.5	4.2	32.5	28.7
各シェア（％）	30.0	27.7	17.9	20.1	26.1	24.9	12.2	12.6	13.8	14.5	100	100
専業経営体数（千）	10.5	9.2	12.3	12.2	10.1	8.5	9.7	10.2	10.0	9.8	52.5	49.9
各シェア（％）	20.0	18.5	23.3	24.5	19.2	17.0	18.5	20.5	19.0	19.6	100	100
漁業就業者数(千人)	51.9	45.8	68.5	59.2	62.3	47.3	70.1	64.0	69.4	58.3	322.2	274.6
各シェア（％）	16.1	16.7	21.3	21.6	19.3	17.2	21.8	23.3	21.5	21.2	100	100
40歳未満男子漁業就業者数(千人)	12.7	8.9	13.2	9.3	11.0	7.7	9.4	6.6	7.9	6.1	54.2	38.7
各シェア（％）	23.5	23.1	24.4	24.0	20.3	20.0	17.3	17.1	14.5	15.8	100	100
60歳以上男子漁業就業者数(千人)	10.1	11.1	18.6	20.1	15.4	15.2	24.0	27.0	22.0	23.1	90.0	96.5
各シェア（％）	11.2	11.5	20.7	20.8	17.1	15.8	26.6	28.0	24.4	23.9	100	100
沖合・遠洋漁業就業者数(千人)	8.3	8.1	11.9	8.3	14.6	8.8	6.4	6.3	8.1	7.7	49.1	39.2
各シェア（％）	16.8	20.6	24.1	21.2	29.7	22.4	13.0	16.1	16.5	19.7	100	100
動力漁船総トン数(千トン)	223.6	245.2	263.8	201.9	384.1	287.3	134.3	132.2	198.2	196.1	1,204	1,063
各シェア（％）	18.6	23.1	21.9	19.0	31.9	27.0	11.2	12.4	16.5	18.5	100	100
動力漁船隻数(千隻)	26.0	23.0	33.1	29.6	29.0	23.4	27.6	25.4	29.6	28.0	145.4	129.4
各シェア（％）	17.9	17.8	22.8	22.9	19.9	18.1	19.0	19.6	20.4	21.7	100	100
10トン以上動力漁船隻数(千隻)	3.1	2.6	2.5	2.4	3.8	3.1	1.7	1.6	1.9	2.1	12.9	11.8
各シェア（％）	23.7	22.3	19.1	20.7	29.4	26.2	13.0	13.2	14.9	17.6	100	100
漁獲金額合計(億円)	5,929	5,035	4,696	4,100	6,482	5,252	2,644	2,343	2,985	2,731	22,737	19,461
各シェア（％）	26.1	25.9	20.7	21.1	28.5	27.0	11.6	12.0	13.1	14.0	100	100
属人漁業養殖生産量合計(千トン)	2,262	1,593	1,363	1,204	2,562	1,987	1,045	765	1,125	800	8,360	6,349
各シェア（％）	27.1	25.1	16.3	19.0	30.7	31.3	12.5	12.1	13.5	12.6	100	100
属人養殖生産量合計(千トン)	393	415	196	213	310	287	128	100	214	173	1,241	1,189
各シェア（％）	31.7	34.9	15.8	17.9	25.0	24.2	10.3	8.4	17.2	14.6	100	100

資料：属人生産量は地方農政局統計情報事務所年報（一部推計値）。他データは漁業センサス。

時の漁業活力は平均を上回る。福岡県は大川市と大和町が両時点で漁業活力高位型で、その他の3市町（大牟田市、柳川市、高田町）も漁業活力は平均を上回るが、このうち高田町は漁業活力高位型から主導型に移動している。一方長崎県は有明町が漁業活力主導型から漁業活力高位型に移動し、のり養殖を主とする経営体比率は約2割だが、有明町以外のはのり養殖を主とする経営体が2割以上の市町村はない。熊本県は、8市町（熊本市、荒尾市、玉名市、宇土市、岱明町、横島町、長洲町、鏡町）でのり養殖経営体比率が29%～59%と高いが、漁業活力高位型は9次センサス時には鏡町のみで、10次センサス時には0となり、漁業活力が平均を上回る市町村が3（宇土市、長洲町、鏡町）で下回る市町

が5（熊本市、荒尾市、玉名市、岱明町、横島町）と下回る方が多い。有明海のノリ養殖は近年不作で大問題となっており、ノリ養殖に依存している経営体は死活問題となっている。そして本水域には10次センサス時における我が国の漁業活力高位型市町村91のうち11市町村と12%が集中している。ノリ養殖生産の回復が望まれる。

次にカキ養殖を主とする経営体比率が高い市町村では、漁業活力高位型の市町村は地域的なまとまりは少ないが、広島湾では経営体比率20%以上の市町村が8あり（廿日市市、宮島町、坂町、能美町、江田島町、大竹市、音戸町、大野町）、そのうち坂町は両時点で漁業活力高位型で、大竹市は漁業活力高位型から活力バラ

Table 9. 各類型毎の漁業経営関係基本統計平均値（最大値はゴチ太字，最小値はアンダーライン）

統計種類	地域類型		漁業活力高位型		漁業活力主導型		活バランス型		活低位型		経済活力主導型		合計	
	9次	10次	9次	10次	9次	10次	9次	10次	9次	10次	9次	10次	9次	10次
漁獲金額（万円）／動力漁船1トン	265	205	178	203	169	183	197	177	<u>151</u>	<u>139</u>	189	183		
平均従事日数／経営体	191	182	171	165	170	170	<u>129</u>	<u>126</u>	147	141	157	150		
平均漁業就業者数／経営体	2.29	2.33	1.97	1.88	2.20	2.09	<u>1.55</u>	<u>1.53</u>	1.78	1.73	1.89	1.84		
60歳以上男子漁業就業者比率（％）	<u>24.3</u>	<u>30.4</u>	32.3	40.6	29.4	38.1	40.9	49.6	39.7	48.1	33.9	42.2		
平均動力漁船トン数／経営体	10	12	8	6	14	13	<u>3</u>	<u>3</u>	5	6	7	7		
10トン以上動力漁船隻数比率（％）	12	11	7	8	13	13	<u>6</u>	<u>6</u>	6	7	9	9		
遊漁兼業率（％）*	10	11	9	12	14	15	10	10	17	16	12	13		
遊漁案内利用者数／業者	<u>336</u>	372	358	344	536	697	350	352	705	880	502	565		
沖合・遠洋漁業就業者比率（％）	16.0	17.6	17.3	14.1	23.5	18.6	<u>9.1</u>	<u>9.9</u>	11.4	13.2	15.2	14.3		
養殖を主とする経営体比率（％）	39	39	17	18	23	22	<u>11</u>	<u>11</u>	17	14	19	18		
養殖以外の沿岸漁業を主とする経営体比率（％）	53	53	78	77	68	70	86	86	79	81	76	76		
採介藻を主とする経営体比率（％）	<u>7.0</u>	<u>4.4</u>	10.1	10.6	10.9	10.4	24.3	24.4	19.8	17.0	15.8	15.1		
単価（円／kg）	262	316	345	341	<u>253</u>	<u>264</u>	<u>253</u>	306	265	341	272	307		
漁獲金額50万円未満経営体比率（％）	<u>4.7</u>	<u>6.6</u>	11.9	13.9	7.3	8.6	20.3	24.1	15.0	17.5	13.1	15.8		
漁獲金額5千万円以上経営体比率（％）	9.4	8.5	3.7	4.0	5.3	5.7	<u>1.5</u>	<u>1.4</u>	1.7	1.8	3.7	3.6		
'83/'78漁業経営体減少率（％）		-4.6		-3.0		-6.8		-3.3		-6.3		-4.7		
'88/'83漁業経営体減少率（％）		-6.3		-6.9		-8.6		-8.8		-9.3		-8.2		
'93/'88漁業経営体減少率（％）		-8.5		-7.8		-9.3		-8.8		-12.1		-9.8		
'98/'93漁業経営体減少率（％）		-11.7		-12.7		-11.3		-12.5		-13.5		-12.2		

資料：漁業センサス
* 遊漁兼業率＝遊漁案内を行う漁業者数÷漁業経営体数×100により算出

ンス型へ移動した。他の市町も大野町を除いて漁業活力は平均より高い活力バランス型である。他にカキ養殖経営体が多い市町村で漁業活力高位型の市町は岡山県邑久町、日生町、宮城県石巻市の3市町があり、邑久と日生は両時点とも高位型で、石巻は活力バランス型から高位型へ移動した。

魚類養殖では地域的なまとまりは少なく、漁業活力高位型市町村は鹿児島県垂水市、東町のほかは、沿岸漁業を主とする経営体と半々、あるいは沿岸漁業の経営体比率が高い市町村が多い（熊本県御所浦町、香川県引田町、長崎県鷹島町、小佐々町、大分県浦江町、宮崎県北浦町、鹿児島県根占町）。

ここまで養殖を主とする経営体が多い地域について、漁業活力が平均より高い市町村が集中しているものを紹介したが、逆のケースもここで紹介する。岩手県は養殖を主とする経営体比率が3割以上の市町村が11あるが、そのうち10次時点で漁業活力が全国の平均を上回るのは三陸町、山田町、野田村の3町村だけで、他の8市町村では漁業活力が全国の平均を下回る。なお、隣接する宮城県では同様に養殖を主とする経営体比率が3割以上の19の市町村のうち10次時点で漁業活力が平

均を上回るのは11と過半数である。

次に10次時点で漁業活力高位型の市町村のうち、養殖以外の沿岸漁業経営体比率が高い市町村について、1つの漁業種類を主とする漁業経営体比率が3割を超える市町村数を見ると、Table 12のとおりその他の刺網16、小型底びき網10、いか釣り9、その他の釣り9等となっており、地域的なまとまりは少ない。わずかに隣接してみられるのは、福島県小高町と浪江町で刺網漁業、北海道鶴川町と門別町の小底、兵庫県家島町、北淡町、淡路町の小底、長崎県対馬の豊玉町、美津島町のいか釣り、高知県室戸市と東洋町のその他の釣り等である。

②漁業活力主導型（漁業活力が高く経済活力が低い地域）

Table 7のとおり12指標の平均値をみると、社会経済関係指標は、9次では6つの指標のうち5つで、10次では6つすべてが最も低い値である。Table 8のとおり本類型の漁業関係基本統計のシェアは海上作業150日以上経営体数、専業経営体数、40歳未満男子漁業就業者数、動力漁船隻数で最も高いシェアを占めている。Table 9の養殖以外の沿岸漁業を主体とする経営体比

Table 10. 各類型毎の漁業背後環境等関係基本統計平均値（最大値はゴチ太字，最小値はアンダーライン）

統計種類	地域類型		漁業活力 高 位 型		漁業活力 主 導 型		活 バ ラ ン ス 型		活 低 位 型		経済活力 主 導 型		合 計	
	9次	10次	9次	10次	9次	10次	9次	10次	9次	10次	9次	10次	9次	10次
製氷能力（トン）／日	27	39	11	15	44	52	<u>5</u>	<u>11</u>	26	32	19	26		
凍結能力（トン）／日	278	292	39	49	193	139	<u>37</u>	<u>33</u>	75	112	94	100		
冷蔵能力（千トン）		19		3		21		<u>2</u>		28		13		
水産物卸売業者数／市町村	1.2	1.8	1.0	<u>1.6</u>	1.8	1.9	<u>0.8</u>	<u>1.6</u>	1.6	2.0	1.2	1.8		
水産物買受人数／市町村	47	66	26	39	82	84	<u>20</u>	<u>39</u>	92	91	50	62		
水産加工場数／市町村	15	11	9	5	27	11	<u>5</u>	<u>5</u>	17	11	13	8		
魚礁設置事業費（万円）／戸*	46	55	38	52	37	62	45	60	<u>32</u>	<u>40</u>	39	54		
築磯事業費（万円）／戸*	32	<u>29</u>	45	76	<u>22</u>	35	59	75	30	35	40	54		
漁業権放棄面積（千ha）／市町村*	<u>45</u>	<u>25</u>	129	37	167	87	124	37	148	119	129	62		
埋立面積（千ha）／市町村*	33	31	36	17	72	40	<u>26</u>	<u>10</u>	104	71	54	32		
赤潮被害件数／市町村*	0.7		<u>0.6</u>		2.0		2.4		14.1		4.5			
油濁被害件数／市町村*	<u>0.2</u>		2.9		0.7		13.7		14.7		8.3			
漁業集落のうちDID市区町村まで 30分未満集落数／市町村		4.1		2.5		5.0		<u>2.3</u>		5.7		3.7		
漁業集落のうち舗装道路割合が 5割未満集落比率（％）		3.5		<u>3.3</u>		9.5		9.3		4.4		6.2		

資料：漁業センサス
* 過去5年間の累計

率が77～78%と多く、水揚単価は最も高い。

一方、Table 11のとおり林野率は6割と最も高く、宅地面積も2番目に低い等の地理的条件もあり、工業出荷額、製造業所数等は最も少ない等、商工業活動が低調となっている。また、老年人口比率も18%代と最も高く、Table 7の人口増減率は－32～－33%と10年で3割が減少しており、人口の減少と高齢化は平均より高い程度の漁業活力だけではおさえられない。若者の定住促進のためには社会資本の整備充実が急務である。1経営体当たり築礎事業費は2番目に高く、引き続き沿岸漁場造成・資源管理型漁業の推進等による沿岸資源の育成に力を入れていくべき地域と考えられる。地域的には九州の南部・西部に集中しており、市町村数の49%が九州にある。

③活力バランス型（漁業活力・経済活力ともに高い地域）

12指標の平均値をみると、社会経済関係指標は、6つの指標すべてで経済活力主導型に次ぎ2番目の値である（Table 7）。Table 8のとおり沖合・遠洋漁業就業者数、動力漁船総トン数、10トン以上動力漁船隻数、漁

獲金額、属人生産量で最も高いシェアを占め、漁業規模が大きいことを示しており、沖合・遠洋漁業の基地が多く含まれていることを示している。このためTable 10のとおり1日当たり製水能力、水産加工場数は最も高い等背後条件も整備されている。地域的な特徴はあまりないが、日本海側は少ない。具体的には北海道釧路市、宮城県石巻市、塩竈市、気仙沼市、千葉県銚子市、静岡県焼津市、和歌山県那智勝浦市、愛媛県八幡浜市等、沖合・遠洋漁業の基地が多くこの類型に含まれている。沖合・遠洋漁業就業者比率が最も高いことから、1経営体平均漁業就業者数が2.1～2.2人と平均より多い。このため漁業就業者が減少傾向にある中、将来必要とする漁業就業者を確保できなくなる不安もある。又、経済活力が高いことから、漁業権放棄面積は9次では最も高く、10次では第2位である。埋立面積は経済活力主導型に次いで高い。従って、本類型の市町村においては、沖合・遠洋漁業の再編整備により生産性を高めるとともに、藻場の育成や干潟の造成等沿岸資源の育成にも力を入れていく必要があると考えられる。

④活力低位型（漁業活力・経済活力ともに低い地域）

Table 11. 各類型毎の社会経済関係基本統計平均値（最大値はゴチ太字，最小値はアンダーライン）

地域類型 統計種類	漁業活力 高 位 型		漁業活力 主 導 型		活 バ ラ ン ス 型		活 低 位 型		経済活力 主 導 型		合 計	
	9次	10次	9次	10次	9次	10次	9次	10次	9次	10次	9次	10次
林野率（%）	57.6	57.3	60.0	61.4	42.4	<u>40.1</u>	59.2	59.2	<u>42.3</u>	43.5	52.8	53.0
工業出荷額（千円）／人	1,321	1,303	<u>703</u>	<u>769</u>	2,641	3,068	847	953	2,844	2,951	1,598	1,720
住宅地平均地価（千円／㎡）	33	31	22	<u>21</u>	74	66	<u>21</u>	23	96	91	48	45
老年人口比率（%）	13.1	14.0	18.5	18.6	12.6	12.7	18.3	18.3	<u>11.6</u>	<u>11.5</u>	12.6	12.6
漁業集落のうち屎尿処理 汲取り集落比率（%）		75		83		<u>53</u>		75		<u>53</u>		69
一般病院診療所数／市町村	20	19	7	<u>7</u>	58	53	<u>6</u>	<u>7</u>	129	137	44	44
市町村道舗装率（%）	<u>63</u>	71	75	71	80	78	68	<u>67</u>	80	81	73	73
宅地面積（ha）	412	391	175	175	813	734	<u>156</u>	<u>160</u>	1,334	1,447	558	561
製造業所数	149	146	<u>57</u>	<u>57</u>	393	393	71	76	848	884	305	307
小売業総商店数	381	365	173	161	979	796	<u>156</u>	<u>152</u>	1,752	1,801	677	640
小売業商店年間販売額 （百万円）	29,963	29,930	7,900	8,024	87,689	77,335	<u>7,185</u>	<u>7,800</u>	179,161	200,976	61,732	63,625
スーパーマーケット店数	3.5	4.1	<u>0.8</u>	<u>1.1</u>	9.9	11.1	<u>0.8</u>	1.4	18.5	26.0	6.6	8.6
飲食店数	95	86	29	28	303	239	<u>26</u>	<u>26</u>	602	617	209	196

資料：林野率は林業センサス（1990）。1人当たり工業出荷額、製造業所数は工業統計（1994, 1996）。平均地価、宅地面積はアルマナックデータ（1993）。老年人口（65歳以上）比率は国勢調査（1995）。小売業商店数・販売額は商業統計（1994, 1997）。飲食店数（1992, 1996）。スーパーマーケット店数（1992, 1998）は商業統計。一般病院・診療所数及び市町村道舗装率は都道府県調べで93年の数値（総務庁統計局「市区町村の指標」（1995）より孫引き）。屎尿処理くみ取り集落数比率は漁業センサス（1998）。

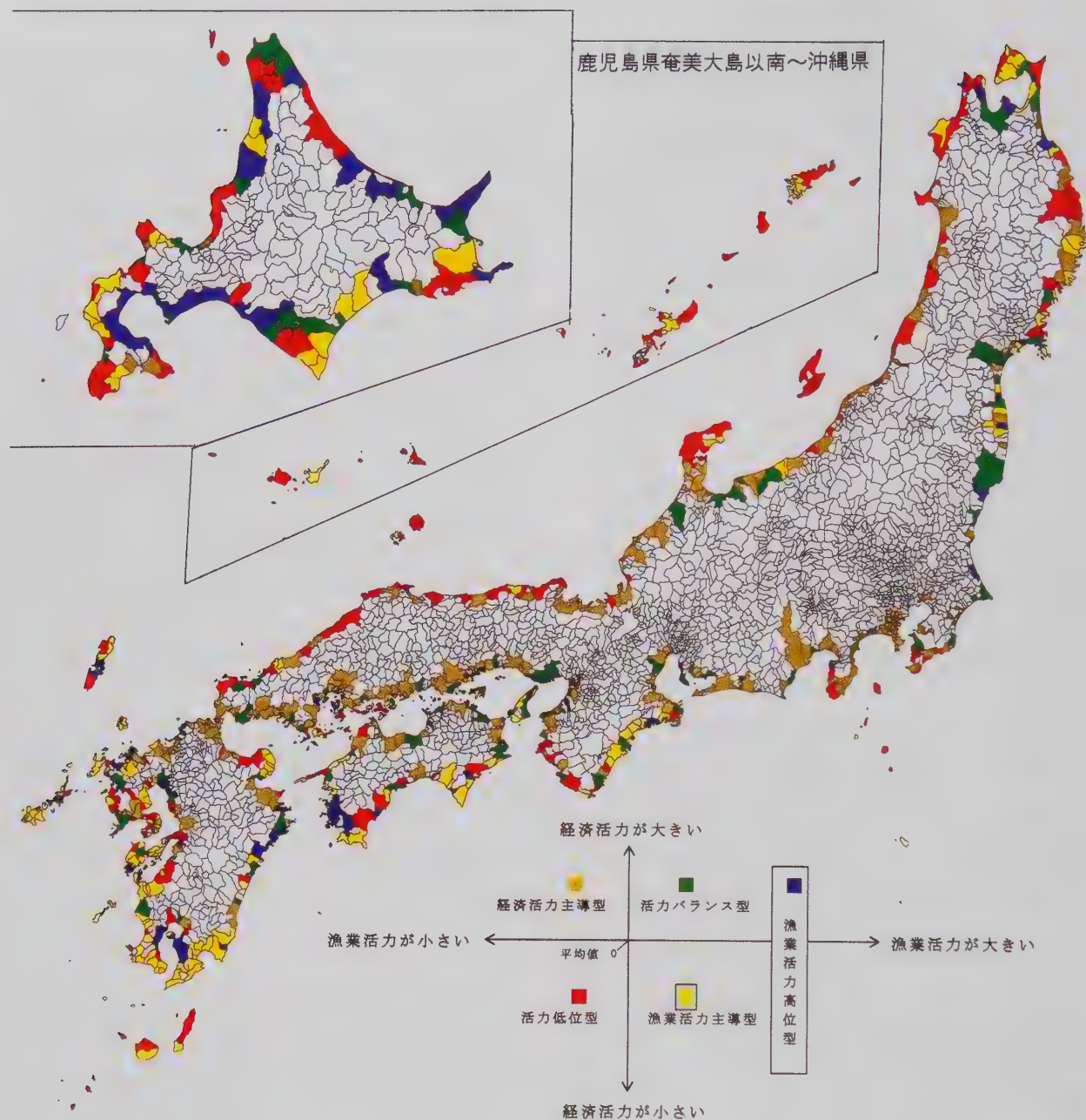


Fig. 5. 沿海市町村の活力類型区分図（9次センサス時）

Table 7 のとおり12指標の平均値をみると、漁業関係指標は10次ではすべてが最も低い。特に1漁業経営体当たり動力漁船隻数は0.61～0.67と低く、3～4割の経営体で船外機付船を除く動力漁船を使用していないことを示している。他方、社会経済関係の指標をみても、6つの指標のうち、1人当たり預貯金残高は9次で最も低く、他の指標で2番目に低い値となっている。Table 8 のとおり本類型の市町村数は30%と最も高く、漁業経営体数、漁業就業者数も最も多いが、他に最も

高いシェアを占める指標はなく、特に漁獲金額及び属人生産量は全体の約12%を占めるにとどまっている。Table 9 の60歳以上男子漁業就業者割合は最も高いうえ、この5年間で比率が大きく高まっている。1経営体平均従事日数も最も少なく、漁業後継者不足と高齢化の進行がうかがわれる。このため、採介藻を主とする経営体が24%と最も高く、漁獲金額50万円未満経営体数比率も5年間で20%から24%に高まった。Table 7 の専業経営体数比率が2割と最も低い、Table 9 の

遊漁兼業率は10%を占めるにすぎない。Table 10の製氷能力・凍結能力及び水産加工場数が最も低く、背後条件也未整備である。また、Table 11のとおり一般病院・診療所数が最も低く、市町村道舗装率も低いことから、生活環境面の充実も後継者の定着には必要である。小売業商店数、同年間販売額、飲食店数も最も少なく、社会経済活動も低調である。Table 9のとおり、養殖以外の沿岸漁業者が全体の86%を占めていることから、Table 10の1経営体当たり築磯事業費は最も高く、1経営体当たり魚礁設置事業費は2番目に高い。引き続き魚礁設置や増殖場造成等の沿岸漁場造成や資源管理型漁業の推進が漁村活性化に必要である。

地域的には都市から離れた半島部や離島に位置する市町村が多く、地域の活性化のためにも水産業そのものの活性化が望まれる地域である。また、これらの地域においては漁業者は密入国や密漁・領海侵犯等の監視の役割も担っていることから、我が国沿海30%の市町村が活力低位型であることは危機的状況である。本類型の市町村は社会生活環境が未整備という点では漁業活力主導型の市町村と条件は類似しており、地理的にも隣接している市町村が多い。それらの市町村との漁業活力の差がなぜもたらされるのか、事例的な研究から原因を解明することで、政策的援助等により漁業

活力を高めることができるのではないと思われる。なお、漁業活力主導型の市町村でも人口減少の歯止めがかからないことを考えると、これらの条件不利地域での定住促進のためのインセンティブを与えるためには、直接所得保障等の効果的な施策の実施が必要とも考えられる。

本類型の中で最も漁業活力が低いK町の現状を統計データから分析すると、平坦な砂浜の海岸線に第1種漁港が1つあり、3つの漁業集落に40の漁業経営体がある。1トン未満の船外機付船で第2種共同漁業権の刺網か釣りを営み、年間海上作業従事日数は平均で98日、漁獲量は町合計30トンなので1経営体当たり平均750kgで漁獲金額も1経営体平均でわずか82万円となり、200～500万円階層にある3経営体が最も漁獲金額が高い。2種兼業経営体が多く、漁業以外の常雇かその他の自営業を営んでいる。漁業就業者の年齢は65歳以上が25%、60歳以上だと41%と高齢化が進んでおり、40歳未満は35～39歳の階層に1名いるだけである。活性化方策としては、刺網の主要対象魚種であるヒラメの種苗放流を引き続き行い、人工魚礁の設置による漁場造成を引き続き実施して漁業資源の増大を図って行く必要がある。なお、本町は砂浜のため海水浴場が4つあり、年間利用客数は5万5,000人いたうえ、地びき網を

Table 12. 漁業活力高位型市町村のうち沿岸漁業の1漁業種類を主とする経営体比率が3割を超えるもの

その他の刺網	穴喰町 (57, 徳島), 浪江町 (48, 福島), 姫島村 (46, 大分), 砂原町 (42, 北海道), 鹿島村 (41, 鹿児島), 羅臼町 (37, 北海道), 木古内町 (37, 北海道), 坂町 (37, 広島), 門別町 (36, 北海道), 根占町(35, 鹿児島県), 安岐町 (35, 大分), 市来町 (34, 鹿児島), 小高町 (32, 福島), 六ヶ所村 (32, 青森), 有明町 (30, 長崎), 鹿嶋市 (30, 茨城)
小型底びき網	鶴川町 (97, 北海道), 伊予市 (68, 愛媛県), 登別市 (58, 北海道), 家島町(52, 兵庫), 北淡町 (46, 兵庫), 浜頓別町 (45, 北海道), 日生町 (37, 岡山), 淡路町 (33, 兵庫), 鹿嶋市 (33, 茨城), 門別町 (30, 北海道)
いか釣り	奈留町 (63, 長崎), 六ヶ所村 (60, 青森), 勝本町 (55, 長崎), 豊玉町 (45, 長崎), 鎮西町 (44, 佐賀), 美津島町 (35, 長崎), 小泊村 (32, 青森), 玄海町 (31, 福岡), 境港市 (30, 鳥取)
その他の釣り	串木野市 (62, 鹿児島), 津久見市 (57, 大分), 室戸市 (52, 高知県), 牛深市 (45, 熊本県), 姫島村 (41, 大分), 東洋町 (41, 高知県), 勝本町 (34, 長崎), 新和町 (33, 熊本県), 根占町(30, 鹿児島県)
その他の漁業	太良町 (57, 佐賀), 羽幌町 (49, 北海道), 有明町 (44, 長崎), 岸和田市 (35, 大阪), いわき市 (33, 福島)
船びき網	小高町 (32, 福島), 津名町 (54, 兵庫), 鷹島町 (41, 長崎), 鹿嶋市 (31, 茨城)
その他の延縄	倉岳町 (52, 熊本), 銚子市 (36, 千葉)
沿岸かつお一本釣り	佐賀町 (43, 高知)
大型定置網	斜里町 (38, 北海道)
採介藻	鹿部町 (33, 北海道)

資料：第10次漁業センサス。カッコ内の数値は主とする経営体比率。

営んだ経営体が3つあった。観光地びき網の実施が、漁家の収入機会の増大に結びつくと思われる。

⑤経済活力主導型（漁業活力が低く経済活力が高い地域）

Table 7 のとおり12指標の平均値をみると、社会経済関係指標は6指標すべてが最高値で、漁業関係指標は2番目に低い。Table 8 のとおり本類型の漁業経営体数シェアは約2割だが、その他の漁業関係統計のシェアはさらに低い。都市近郊地域にあり、漁業活力が低いことから、Table 7 のとおり40歳未満男子漁業就業者数割合が9次では最も低く、10次では2番目に低く、逆にTable 9 のとおり60歳以上男子漁業就業者割合は2番目に高く、比率も40%が48%へと高まった。このため、漁獲金額50万円未満経営体数比率が2番目に高く、過去5年間の漁業経営体数の減少率も最も高い。Table 10 のとおり過去5年間の埋立面積、漁業権放棄面積は最も多く、赤潮被害件数、油濁被害件数も最も高く、漁場環境は悪化している。漁業資源の増大と都市住民の海洋性レクリエーション振興のためにも、環境保全のための施策が必要である。逆にTable 11の社会経済関係指標はすべて1位となっている。一方、地域的には瀬戸内海、伊勢・三河湾周辺等の内湾部に比較的多く、県庁所在市町村も多くこの類型に含まれている。都市住民のアクセスが良いため、Table 9 の遊漁兼業率は最も高く、1遊漁案内業者当たりの遊漁案内利用者数も突出している。今後とも遊漁案内等海洋レクリエーションの維持発展や直売等による漁獲物の付加価値向上等の都市住民との交流により漁家収入を増加させることが他産業からの後継者のUターン等につながり、漁村活性化につながる。

5. 最近5年間の沿海市町村の活力動態分析の結果

まず、Table 13により9次から10次センサス時への類型移動を見ると、漁業活力高位型では同類型にとどまった比率は68%と32%が入れ替わったのに対し、活力低位型にとどまっていた市町村は84%と、活力が向上したものの比率が低かった。なお、漁業活力が平均より低かった活力低位型及び経済活力主導型から漁業活力高位型に移動した市町村はなかった。逆に、漁業活力高位型から経済活力主導型に移動したのが北海道白老町だけだが、漁業関係6指標すべてで数値が低くなっていた。漁業集落が消滅した11市町村の類型は、活力低位型が6と最も多かった。なお、漁業集落が消滅した市町村の中には漁場を失った長崎県諫早湾内の3町が含まれていた。

次に、913沿海市町村の第9次及び第10次センサス時点の延べ1,826サンプルを用いた主成分分析を行い、913市町村における漁業活力及び経済活力の動態的变化を分析した。Table 14をみると、経済活力は91%の市町村で増加しているものの、漁業活力は60%の市町村で減少しており、漁業活力の低下が顕著に把握できた。類型毎に特徴を見ると、漁業活力が低下した市町村の割合は、活力低位型では68%と最も高く、活力バランス型で45%と最も低かった。

これら2つのTablesからは、漁業活力が低い市町村において漁業活力を向上させることが困難なことを示しているが、一方で1割程度の市町村では漁業活力を向上することができたことを示している。Table 15に活力低位型及び経済活力主導型から漁業活力がプラスに変わって別の類型に移動した市町村を示したが、それらの事例的研究から活性化の糸口が見える可能性がある。

Table 13. 9次センサス（1993）から10次センサス（1998）の間の類型移動（市町村数）

		10 次 セ ン サ ス						合 計
		漁業活力 高 位 型	漁業活力 主 導 型	活 バ ラ ン ス 型	活力低位型	経済活力 主 導 型	漁業集落 消 滅	
9 次 セ ン サ ス	漁業活力高位型	63 68%	13 14%	15 16%	0 0%	1 1%	0 0%	92 100%
	漁業活力主導型	19 10%	149 76%	5 3%	22 11%	0 0%	2 1%	197 100%
	活力バランス型	9 6%	4 3%	104 75%	1 1%	20 14%	1 1%	139 100%
	活力低位型	0 0%	34 12%	3 1%	237 84%	1 0%	6 2%	281 100%
	経済活力主導型	0 0%	0 0%	17 8%	16 7%	180 84%	2 1%	215 100%
	合 計	91	200	144	276	202	11	

注：9次センサスデータがなかった奥尻町は本表には含まれていない

6. 考 察

本章では、地域実態に即した活性化方策の条件解明を目的に、沿海市町村の漁業実態、他産業の実施状況等に基づく市町村の類型化と地域特性把握を試みた。国勢調査等から抽出した6つの社会経済関係指標と漁業センサスから抽出した6つの漁業関係指標を用いた主成分分析によって、漁業活力と経済活力をあらわす2つの主成分得点を算出することができ、我が国沿海市町村の全国における相対的な位置を把握することがで

きた。さらに、両主成分得点を用いて我が国沿海市町村を「漁業活力高位型：漁業活力が特に高い地域」、「漁業活力主導型：漁業活力が高く経済活力が低い地域」、「活力バランス型：漁業活力・経済活力ともに高い地域」、「活力低位型：漁業活力・経済活力がともに低い地域」、「経済活力主導型：漁業活力が低く経済活力が高い地域」の5つの類型に区分した。これらの類型の中では、活力低位型が市町村数でも最も多く、我が国沿海市町村の3割を占めるとともに、5年間で多くの市町村において漁業活力の低下が把握されるという、危機的な現状

Table 14. 9次センサス（1993）から10次センサス（1998）の間の主成分得点の変化（市町村数）

	漁業活力	増加	増加	減少	減少	合計
	経済活力	増加	減少	増加	減少	
10次センサス	漁業活力高位型	45 49%	4 4%	36 40%	6 7%	91 100%
	漁業活力主導型	73 37%	5 3%	107 54%	15 8%	200 100%
	活力バランス型	76 53%	3 2%	53 37%	12 8%	144 100%
	活力低位型	84 30%	3 1%	172 62%	17 6%	276 100%
	経済活力主導型	66 33%	5 2%	113 56%	18 9%	202 100%
	合 計	344 38%	20 2%	481 53%	68 7%	913 100%

注：主成分得点は、9次・10次両時点のデータを一括して分析して求めた。9次センサスデータがなかった奥尻町は本表には含まれていない。

Table 15. 漁業活力が改善した市町村

活力低位型から漁業活力主導型へ						北 ↑	経済活力主導型から活力バランス型へ		
上ノ国町	増毛町	興部町	厚真町	浦河町	三ヶ沢村		三ヶ沢市	岩室町	青七岡市
雄武町	厚真町	浦河町	三ヶ沢村	野田村	雄勝町	北 ←	三ヶ沢市	岩室町	青七岡市
北 上 町	増毛町	興部町	厚真町	浦河町	三ヶ沢村		三ヶ沢市	岩室町	青七岡市
活力低位型から活力バランス型へ						↓ 南	経済活力主導型から活力バランス型へ		
土佐市	佐土市	市良町	市良町	市良町	市良町		三ヶ沢市	岩室町	青七岡市

を把握することができた。各類型毎の特徴を各種の統計指標により把握することを通じて地域の活性化方策の方向を検討した結果、全国を対象として既存の統計から抽出された広範な指標を用いた沿海市町村の類型化手法が地域ごとの特性をとらえるのに有効であり、事例調査の蓄積とあわせて地域の活性化施策を考えるうえでの一助となることが判明した。例えば「活力低位型」では沿岸漁業を主体とする経営体の比率が高く、魚礁や増殖場設置等の漁場整備や資源管理型漁業の推進が漁村活性化のために効果的である。また、「経済活力主導型」は、内湾域や都市近郊に多く分布するため、遊漁や体験漁業等の海洋レクリエーションへの対応や直売による付加価値増大が漁村活性化のために効果的である。

一方、本手法は例えば漁業における条件不利地域への直接所得保障等の政策対象地域の判別にも応用可能と考えられる。なお、活力が高い、低いというのは、あくまで全市町村の平均値との比較による相対的評価である。このため、仮にすべての市町村で活力があがり、平均値が上がっても依然として活力が（平均より）低い市町村が存在することとなる。そういった意味では、水産業の活力を測る絶対的な指標というものを作成することが必要である。今後の地域水産業活性化施策を検討するためには、本章で実施した統計指標の計量分析とあわせ、個々の市町村、漁業集落における事例研究が必要となる。両者の成果の連携を保つことで活性化施策を地域の社会経済条件及び水産業の現状に応じて明らかにすることが今後の課題である。

注17) 漁業集落とは、漁業地区の区域の一部において、一定の地理的領域と社会的領域によって成立している漁業の地域社会として、漁港を核に、その背後に当該漁港の利用関係にある個人漁業経営体、漁業従事者世帯及び漁業関連産業に従事する者のいる世帯（以下「漁業世帯等」と称す。）の社会生活面の一体性に基づいた居住範囲のうち、漁業世帯等が10戸以上存在するもの又は漁業世帯等の数が10戸未満であっても、総世帯数に対する漁業世帯等の割合が30%以上のものをいう。

注18) 北海道奥尻町は、北海道南西沖地震の被害により、第9次漁業センサスは実施していない。このため漁業関係データが得られなかったので924には含まれていない。

注19) 水産業協同組合法において、漁協を設立するには組合員となろうとする者20人以上が発起人となることを必要とする等、20人は漁業集落を維持する上での最低ラインとして必要と判断した。

第1部 漁場整備による活性化効果

第2章 人工魚礁における資源管理による経済効果の評価—福島県相馬地区の事例分析—

はじめに

漁獲増大を目的にした人工魚礁の設置は、古くから行われてきた手法であるが^{注20)}、「沿岸漁場の整備開発が体系的な国の施策として開始されたのは1952年度に浅海増殖開発事業として、漁場の耕耘、客土、整地、投石、岩礁爆破等の事業が行われたのに始まる。この事業にはその後、1954年度に並型魚礁設置事業、1958年度に大型魚礁設置事業等の事業種目が追加された」（(社)資源協会、1983）。さらに、1962年度からは沿岸漁業構造改善事業として本格的な人工魚礁の設置が開始され、1963年度からは大型魚礁設置事業が公共事業として開始された（(社)全国沿岸漁業振興開発協会、1985）。その後1974年に沿岸漁場整備開発法が施行されたのを受け、経済成長期の1976年度からは沿整事業の一環として人工魚礁の設置は広く全国で行われてきている。

これらの人工魚礁の投資に対する投資効果は、評価・計測されていなければならない問題であるが、人工魚礁の設置効果は“有形・無形にある筈である”として、厳密な検証が行われないままに事業が進められてきた感否めない。効果評価が十分になされなかった理由は様々な事情があるものの、主な事情は次の二つである。第一に、海中での人工魚礁が生物生産に与える影響や生態学的影響を定量的に把握することは難しく、最初に生物生態の定性的研究に膨大な時間が費やされ、それらは人工魚礁の効果を定量的に評価するには至らなかったためである。第二に、高度経済成長期における国民経済の発展は、都市と地域の間に大きな経済格差を生じたため、地域経済の要である農業や漁業に予算配分上公共投資が必要とされた事情がある。すなわち国土の均等な発展のために、地方での農林漁業のための土木・建設事業を積極的に推進し、地方経済の活性化を図るという政策上の必要があったためである。このため経済効果の評価が難しい公共投資として、人工魚礁設置事業は漁業生産への寄与（経済効果）はともかく、公共投資資金を地方に環流させ、地方の土木・建設事業に寄与する視点で投資が継続されたものと考えられる。

以上のような公共投資として行われてきた人工魚礁の効果の評価は、海域の漁業生産額の変化をみて、3～5%の海域生産額増大であっても、漁業経済的には莫大なものであり、成功と評価しなければならないが、漁

業生産が常に資源変動や海況変動によっても変動する中で、人工魚礁の数パーセントの微妙な効果を析出しなければならない難しさを持っている^{注21)}。

人工魚礁の経済効果を分類すると次のような効果に分類される。第一は、海域の漁業生産額を増大させる生産額増大効果である。これは生産量増大による効果が含まれるが、その他に低価格魚が減少し高価格魚が増えるといった魚種構成の変化も含まれる。いずれにしても、漁業経営上水揚金額の増大として現れる。第二は、人工魚礁により優良漁場が創出されたため、漁場への往復時間が節約されたり漁場での作業時間が節約されたりする、漁場近接効果である。これは漁船の燃料費や労働時間が削減されるという経営効果を生み出す。さらにこの他、荒天時に他の漁場には出漁できないときに作業場所を提供するという効果も含まれる。第三に、漁場に構造物を入れることによって物理的に底びき網漁業等の作業を阻止し、資源を保護するという資源保護水域創出効果等の効果があげられる。これも資源増大による漁獲量の増加や大型魚の漁獲割合が増えて、漁獲金額が増えるという経営効果をもたらす。この他人工魚礁本来の目的ではないが、遊漁案内船や遊漁船の漁場として利用されたり、ダイビングスポットとして漁協事業で魚礁を入れた事例^{注22)}もあり、これらも間接的に漁協や漁業者への経済効果をもたらすこともある。

本報告では福島県の相馬原釜での人工魚礁設置の例を取り上げて、人工魚礁の経済効果を試算・評価し、従来の人工魚礁利用が「公共投資であることを理由に、地域の漁業者等に広く利用の機会を提供するという原則が、資源管理による最も効果的な資源利用のあり方と相反しており、効果を減殺する方向で働いている」ことを問題としている。人工魚礁はそれ自身では、魚を集める効果が絶大である。しかし従来は「公共事業としての性格があるため」集めた魚を即座に漁獲しているところに問題があり、ここでは相馬原釜沖合の人工魚礁の例をあげて、魚を集めて、保護し、育て、大きくしてから漁獲する、資源管理と一体となった人工魚礁利用の有効性を検証している。

1. 研究の方法

今回取り上げる相馬の例では、人工魚礁での作業を一定期間禁漁としているために人工魚礁内部で魚が保護され、大きくなった魚を漁獲している。このため人工魚礁が作られ管理が行われる前の漁獲金額と、管理後の漁獲金額を比べることによって、漁獲金額の差から効果を計測できるのである。一般的な人工魚礁でも

設置前と設置後の漁獲量・金額を比較することによって効果の判定が可能であるが、人工魚礁漁場での漁獲量をそれ以外の漁場での漁獲量と識別することが難しく、効果の判定が困難な場合が多い。しかしながら人工魚礁漁場で資源管理が実施された場合は、人工魚礁漁場での漁獲が時期的にも制限されるため、人工魚礁漁場以外での漁獲量と識別がしやすい場合が多い。

これまで、人工魚礁を資源管理型漁業との関連で研究し評価したものはほとんどみられない。本章は福島県相馬地区における実態を整理し、人工魚礁の利用を資源管理によって補強し、漁場生産性を飛躍的に伸ばした先進的な事例を分析し、人工魚礁設置による経済効果の評価を試みたものである。

2. 魚礁漁場利用の概況

(1) 人工魚礁設置概要

相馬原釜沖の人工魚礁は、1977年～1980年度にかけて実施された第1次沿整事業（人工礁造成事業）として整備され、事業費は4億9,000万円で、その内訳は国費が3億4,100万円、福島県が1億4,900万円を投資している。造成面積は5.5km²でこの中に1.5m角型の魚礁を9,900個と空間容積100m³の台形型の魚礁を132個設置している。設置箇所は相馬沖合21kmの所で、設置箇所は水深が40～45mの地点である（福島県農林水産部水産課、1994）。このように5億円近くが投資されたのであるが、これに見合う漁業生産効果が上がっているかが問題となる。この魚礁の利用は、主に相馬原釜漁協が中心となり、さらに周辺の磯部漁協や新地漁協、鹿島漁協によっても若干利用されている。

なお、ここで対象とした相馬地区は、漁業経営体数215（1995年）と、福島県下最大の経営体数を有する漁業地区であり、1995年の属人漁獲量は沿岸漁業を主体に7,468トンであった。相馬原釜漁協の1995年度末の正組合員数は540名、販売事業実績は47億円と福島県内有数の漁協である。本漁協の漁業経営体のタイプは、沖合底びき網を営む経営体と、船曳網・刺網・延縄・釣り等を組み合わせて営む沿岸の小型漁業経営体の2つのタイプに大別される。底びき網経営体は、経営体数では漁協の中の17%（第6次漁業センサス；1978）にすぎないが、水揚量では79%、水揚金額では62%（福島県海面漁業漁獲高統計；1977）と漁協水揚げの中核となっている。そこで、漁協内の経営体では8割以上を占める沿岸の小型漁業経営体の水揚げ向上は、漁協の課題の1つでもあったと考えられる。そのような中で人工魚礁の設置による沿岸小型漁業者の水揚げ向上は、漁協の課題解決の1つのカギでもあったと考え

られる。結果として、1994年には漁協水揚げに占める底びき網の水揚量割合は46%、水揚金額割合は52%と若干下がっており、このことは逆に沿岸の小型漁業経営体の水揚げ増加を示している。

(2) 魚礁利用における操業規制の経緯

相馬原釜沖の人工魚礁の設置は、先に述べたように1977年から1980年までの間に行われているが、この間の魚礁の利用形態は他の地区での一般的な人工魚礁の利用形態と同様に自由な操業が認められ、底びき網や刺網等の漁法も含めて魚礁域を漁場として利用していた。しかし底びき網や刺網の網が魚礁に絡まって放置されることや、網漁業者等と釣漁業者との間で漁場利用をめぐり競合が強くなってきたことから、人工魚礁域での漁場の利用調整が必要になってきた。このため福島県は、漁場を合理的に利用するために魚礁漁場利用に関する委員会を発足させ^{注23)}、利用規定の検討を始めている。この委員会での検討の結果、1983年3月に「福島県人工礁等施設利用管理規定」及び「相馬地区人工礁等施設利用規定」を定めている。

これらの規定の内容は、前者の福島県の利用管理規定では人工礁等を利用する使用漁船のトン数を10トン未満の小型船に制限し、後者の相馬地区の利用規定では、さらに魚礁域を利用できる漁業種類を延縄、釣り、刺網の3種類に限定し、その内刺網は施設への絡まりを回避するため、施設周縁部での利用に限り、延縄と釣りでは使用漁具数を限定している。このように人工魚礁の利用は全国一般的な例と異なり非常に制限的で、資源管理を前面に出した漁場利用となっている。

成文としては以上の規定だけであるが、実際にはこの間も漁協内部での話し合いが進められ、1983年3月25日より、魚礁漁場は周年全面禁漁となった。これは、国の補助金による営漁計画策定事業の中で議論がなされる中で、底びき網や刺網の魚礁への絡まりを防ぐためと、プレジャーボートの操業排除を目的とするために、人工魚礁での操業禁止が相馬原釜漁協の青年部によって提案され、周辺漁協にも要請された「漁業者の自主規制」として機能している。

その後も検討が重ねられ、それまで保護魚礁として周年全面禁漁とされていた魚礁域を、釣りと一部の延縄に一時期に限り解禁とする規則を定め、魚礁域の利用を開始した。すなわち1989年2月1日に発足した人工礁等管理利用委員会は「相馬地区人工礁等施設利用細則」を定めている。この内容は、魚礁内の利用は2月1日～4月30日まで釣りと「いけば」（生きたイカナゴを餌とする延縄漁業）に限り解放し、1日の操業時間をおよそ4時間ずつに限定して両漁法に割り振

り、漁具数も釣り3本、いけば2折り（約120針）と限定している。さらに人工魚礁周囲の固定式刺網は15隻（原釜10、新地3、磯部2隻）と制限し、同一漁業者による釣りといけば、釣りと刺網等他漁法との二重操業による魚礁域の利用は認めていない。当時の細則では、年間約100万円となる標識設置の管理費の分担を漁協毎の隻数で案分していたが、その後変更され、磯部漁協と新地漁協は合わせて10万円として残りの約90万円は相馬原釜漁協で負担する事となっている。

本細則は1991年5月に「人工礁管理利用細則」として改訂され、操業期間を15日削減して2月1日～4月15日までとした。また、細則に基づき「違反船に対する罰則」を定めている。内容としては水揚げの全額没収と7日以上以上の停船処分である。その後、1992年7月に相馬原釜漁協では「人工礁操業秩序確立要領」により違反船に対する水揚げの全額没収、10万円以上の罰金、7日以上以上の停船処分及び遊漁案内船に対しても5万円の罰則金、加えて1ヵ月の輪番制による監視船の運航に関わる規定を設けている。さらに、漁協内の小型船主会4団体^{注24)}では、内規として「違反船に対する罰則内規」を1992年7月に併行して定めた。この内容は100万円以下の罰則金及び30日以内の停船及び違反船所属船主会の全会員の1日停船が定められている。つまり、施設利用委員会で定められた細則に基づく罰則よりも、相馬原釜漁協内で定めた罰則の方が厳しく、さらに小型船主会で定めた罰則はそれ以上に厳しいものとなっている。このことは相馬原釜漁協での資源管理意識の強さを物語っていると思われる。しかしながら、その後刺網等の違反船の監視も必要となり、また釣り漁業者の要望もあって、1996年8月1日以降、釣りに関しては周年操業を可能とすることとなった。ただし操業時間は月別に1日4時間から6.5時間の間に限定を行っている。

(3) 利用形態

1) 利用取り決め

魚礁内の操業については、福島県の指導で出来た「相馬地区人工礁等施設利用委員会」によって取り決めが定められており、当委員会は当海域を利用している各漁協から委員を出して4漁協の横断的な管理の調整を行っている。このため委員会の構成員は相馬原釜漁協8名、新地漁協3名、磯部漁協、鹿島漁協各4名からなる。なお1989年2月に発足した相馬原釜漁協内の「人工礁等管理利用委員会」は23名の組合員によって構成されており、この委員会では、操業期間、操業時間、漁具数、罰則等について「人工礁管理利用細則」によりきめ細かな資源管理措置を決めている。

このため、人工魚礁漁場は資源保護区としての機能

を持っており、資源の増大に寄与している。

遊漁船に対しても、原則として人工礁漁場を利用しないように指導している。遊漁船のうち漁協組合員の行う遊漁案内船は、小型船主会4団体と漁場利用協定書^{注25)}を締結し、人工礁漁場の利用規制を行っている。なお、プレジャーボートのうち、原釜フィッシングクラブ会員船(19隻)は、漁協との話し合いで人工魚礁海域に入らないことを約束しているが、未組織のプレジャーボート等は漁船や監視船がいない時には人工魚礁漁場に入って操業しており、この点に関しては今のところ漁協として対応の方法がないのが実態である。

2) 人工魚礁月番監視船

相馬原釜漁協内の小型船主会4団体及び漁協青壮年部による、1ヵ月毎の輪番制で、月2回の抜き打ち方式による漁場の監視を行っている。発見された違反船には罰金等の罰則が課せられる。監視に要する経費は漁協が出しているが、監視船燃油代、監視員日当等で1回約3万5,000円になり、年間合計で84万円の支出となっている。

3) 漁獲状況

釣り、いけべの漁獲物はメバル・アイナメがほとんどで、9割は活魚として出荷されている。メバルは価格が1kg当たり2,000円～2,500円程度と高値で安定しており、好漁の時は釣りで1日に40kg獲れるときもあり、この時は1日に8万円以上の水揚げとなる。なお、魚礁周辺での刺網漁獲はカレイ類を主体に1ヵ月30万円程度の水揚げである。

釣り、いけべによる人工魚礁漁場利用隻数は4～7トン程度の小型漁船を主体に、漁協別には磯部20隻、鹿島・新地1～2隻、相馬原釜が50隻程度である(なお、2002年時点では25隻ほどに半減している)。いけべは生き餌の自家採捕や延縄への餌付け等で労働力が必要であるため、2人乗りがほとんどで、若い後継者が同乗する場合も多いが、釣りは1人乗りが7割で高齢者が多い(Fig. 6)。

4) その他

漁協では年に1回程度約50万円の費用を負担して潜水夫を雇い、魚礁に絡まった網の撤去を行っている。これは資源保護及び漁網への釣り針等漁具の絡まりによる損失を防ぐ事を目的としている。なお、1977年から休船実施委員会を設け^{注26)}、全漁船共通の休船日を定めている。これは青年部員が集まって活動する日を設ける必要があったことと青年部員の花嫁確保対策も加わり、最低1ヵ月に6日間は休漁日を設定するようになったものである。この休漁日は資源保護効果と価格安定効果ももっている。

(4) 現在の問題点

漁協内では、いけべ以外の延縄漁業者が、4つの小型船主会毎に10隻程度、合計40隻程いるが、それらについても魚礁漁場内での操業希望がある。しかしながら資源管理上の問題を理由にこれまでは操業を許可していなかった。具体的な理由は、第一に、自家採捕した生き餌を使用するいけべと異なり、その他延縄ではアサリ等の餌を用いるため、事前に餌をとりつけ冷凍保存することも可能なため、約400本と多数の針を使用することが出来るので乱獲に結びつくこと。第二に、いけべではアイナメ・メバル以外ほとんど漁獲されないが、いけべ以外の延縄漁業は、カレイ類も漁獲するため刺網と漁獲物が変わらず、延縄漁業に人工魚礁漁場を開放すると、刺網漁業にも解放しなければならなくなることを恐れているのである。しかしながら、延縄漁業者20隻が2002年に延縄会を作り、要望を提出するに至り、関係者間の話し合いの結果、2002年の8月に1ヵ月間の限定として魚礁域の半分を延縄漁船が使用できることとなった。この背景には釣りやいけべ漁業者が減少してきたため、漁場の有効利用のためにはやむをえないという判断が行われたのである。

外部との問題としては、先に述べたプレジャーボートの魚礁漁場利用がある。禁漁時期や禁漁区の設定はあくまで漁業者の自主規制であり、外部に対して拘束力は持たず、利用を遠慮するようお願いしている形である。このため遊漁者の魚礁漁場内での採捕により漁業者の資源保護効果を減殺してしまう懸念がある。

3. 魚礁設置効果の評価

(1) 直接的効果(漁獲量増大効果)

魚礁漁場を開放している2月・3月はこれまで年間を通して漁獲が少なかった時期であり、魚礁解放前の1988年と1995年における釣り・いけべそれぞれのこの期間の漁獲を比較すると、3～5割程度漁獲金額が増大

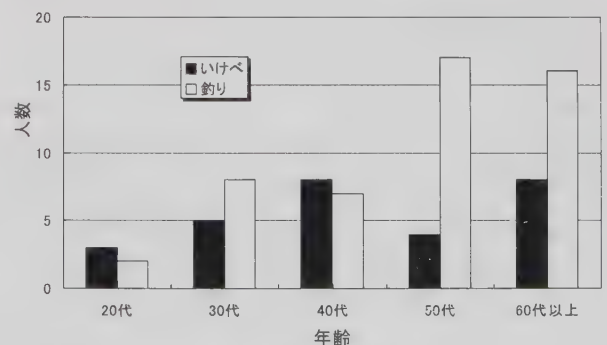


Fig. 6. 魚礁利用漁船従事者年齢分布

資料：相馬原釜漁業協同組合聞き取り(1996年)

している (Fig. 7)。このように閑漁期に漁業生産力を増大させることは、周年操業をより確実にし漁家経営上の効果も大きい。資源増大には、魚礁域における資源管理効果だけでなく、そもそも海況変動等により、資源加入量の増大が引き起こされた可能性も考えられる^{注27)}。しかしながら、魚礁設置以前は砂地であったこともあり、本海域でのメバル等根魚の漁獲はこれまでほとんどなく、魚礁漁場におけるメバルの水揚げは、魚礁設置による魚群滞留等の直接的効果と考えられる。

相馬原釜漁協における2～4月の釣り・延縄 (いけべも含む) によるメバルの漁獲量は、1991年には1983年の約19倍に増加したという報告もある (水産庁開発課, 1994b)。メバルの総漁獲量について福島県全体と相馬原釜漁協分の推移をみると、魚礁漁場を開放した1989年以降急増し、その後概ね安定している (Fig. 8)。このFig. 8から見ても、福島県のメバル漁獲量の増大は、相馬原釜漁協での漁獲量増大が寄与しており、当人工礁は、単に県内の魚を魚礁に集めて獲りやすくした集魚効果だけではなく、魚礁と資源管理による保護・培養 (魚体増重) 効果も持っていることがわかる^{注28)}。

以上の結果より、メバルの漁獲統計を用いて魚礁の直接効果を推計することを考えると、次のような式が成り立つ

$$\begin{aligned} & \{(\text{魚礁域解禁後の平均漁獲量}(a_2)) \\ & - (\text{魚礁域解禁前の平均漁獲量}(a_1))\} \\ & \times (\text{単価}(b)) = (\text{魚礁直接的効果}(c)) \end{aligned}$$

つまり、魚礁域解禁前の5年間 (1984～1988年) の相馬原釜でのメバル漁獲量平均65.8トン (a_1) と、解禁後の1989年～1995年までの漁獲量平均168.9トン (a_2) の差103.1トンは、魚礁設置による漁獲量の増加分であり、魚礁の直接的効果と考えられる。魚価上昇の影響を受けないようにするため、1984年の単価^{注29)} 1,560円/kg (b) を漁獲量の増加分 ($a_2 - a_1$) に乗じた約1億6,100万円が、魚礁の直接的効果 (c) と考えられる。

一方、漁業者の水揚げから直接的効果を推計する方法も考えられる。1995年漁期に魚礁漁場で操業した漁船数は、相馬原釜漁協は釣り36隻、いけべ14隻の合計50隻で、この勢力は相馬原釜漁協所属登録漁船334隻 (福島県水産事務所, 1995) の15%にあたる。これら50隻の1995年2～4月の漁獲金額を、相馬原釜漁協の資料より集計したところ^{注30)} 1億700万円となった (Table 17)。他漁協所属を5トン未満の釣り22隻と仮定すると同様に3,400万円の漁獲金額があったと推定できる^{注31)}。これらの合計により魚礁漁場における1995年の水揚げ金額は、約1億4,100万円と推計できる。データがないので評価できなかったが、周辺域での刺網や延縄による漁獲の相当部分も魚礁設置により増えた資源の“浸み

出し”効果と考えられる。さらに全面禁漁以前の漁獲統計には本来差し引かなければならない魚礁域での漁獲もあり、このためここで計算された以上の水揚げが魚礁漁場で得られたと考えられる。

魚礁域で得られた単年度の漁業所得を推測するには、1995年度青色申告資料から相馬原釜漁協所属のいけべ・釣り漁業者の漁業所得の漁業収入に対する比率47～55%を用い (Table 16)、1995年の相馬原釜漁協所属船による人工礁漁場での漁業所得合計は5,600万円と推測できた (Table 17)。これに他漁協所属漁業者の漁業所得推計値^{注32)}である1,600万円を加えると7,200万円となり、これが人工礁漁場の漁業者への所得効果である。ただしここで用いた所得率は年間を通してのものであり、漁業支出の項目のうち、特に漁業支出に占める比率が20～38%と高い漁網・漁具費は、釣りやいけべの漁期以外に使用する船曳網や刺網等の費用が主体であり、釣りやいけべの漁期における漁網・漁具費はもっと低いものと思われる。さらに、漁業支出に占める比率が26～38%と最も高い燃油費も、船を運航させながら漁を行う船曳網に比較して、魚礁漁場まで直線で往復し、漁場内ではほとんど移動しない釣りではかなり低いものと思われ、釣り・いけべにおける所得率は、

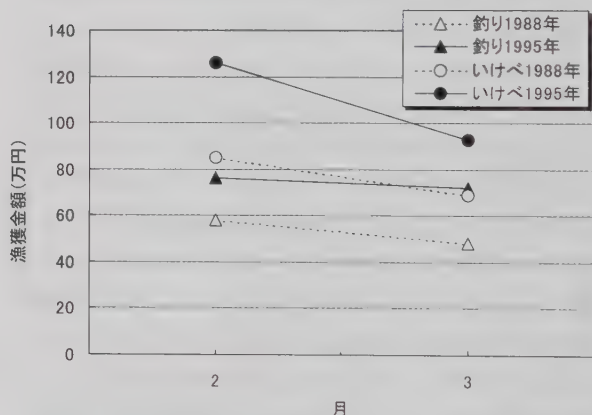


Fig. 7. 魚礁域解放前と近年の漁獲金額の比較 (1隻当たりの平均)

資料：相馬原釜漁業協同組合資料より作成

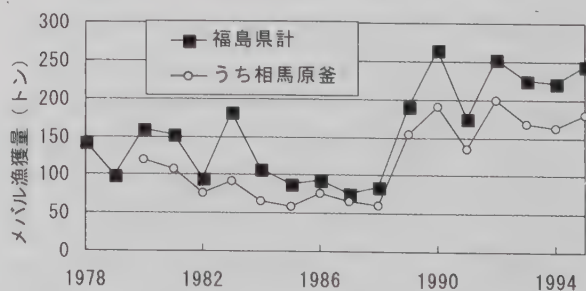


Fig. 8. 福島県におけるメバル漁獲量
資料：福島農林水産統計年報

この47～55%という値よりも高く、所得ももっと高いものと推測される。このように所得率の高い漁業では、魚礁での収入増加は直接所得増大につながるため、魚礁設置による漁家への経済効果は高いものと思われる。

一方、魚礁事業費である4億9,000万円の投資によって、年間7,200万円の所得を生み出しているのであるから、仮に魚礁が永久的に使われそれらの投資は地域の所得創出効果を目的として投資されたと仮定するなら、毎年、投資金額に対して14.7%の所得を生み出していることになる。そのような効率の良い投資は、経済のバブル期でも期待できない。

投資効果を比較するため、第一に、投資額の4億9,000万円を金利3.39%^{注33)}で1980年から預金した場合の元利合計額と、第二に、人工礁漁場での一部の漁獲が解放された1989年から、漁業所得を年間7,200万円ずつ得た場合の累計金額を比較すると、2004年には漁業所得の累計が魚礁投資の元利合計を上回る。このようにわずか16年で投資額とこの間の金利を上回る漁業所得を得ることが出来る。なお、水揚げ金額でみると6年後の1994年には魚礁費用の元利合計を上回っている

(Fig. 9)。2004年は魚礁設置後24年となり、魚礁の耐用年数である30年^{注34)}に達する前に所得が上回る計算になる。魚礁の減価償却費と比較しても、魚礁は耐用年数30年として扱われているため、定額法で3.4%の約1,700万円、定率法では7.4%で初年度は3,700万円となり、いずれの計算方法でも単年度の漁業所得の方が減価償却費を上回る。相馬原釜沖の人工魚礁の場合、1980年から1988年までは全面禁漁であったため、効果の計算はこの間の浸み出し効果等を付け加えなければならないので、控えめな計算であるにもかかわらず、1989年からの所得増大だけでも大きな効果が計測されるのである。

なお、漁業者への所得増大効果以外にも次のような経済効果が計算される。第一に、水揚げ増加によって漁協の市場手数料が増加するが、これは4%の手数料であるので1億4,100万円の水揚げからは約564万円の手数料収入があったと計算されるし、第二に、仲買等の流通業者の収益も生じている。一方、人工魚礁に関する漁協の支出としては、先に述べた標識等管理費90万円、漁網撤去潜水費用50万円及び監視船費用84万円

Table 16. 相馬原釜漁協所属の魚礁漁場利用漁船の業種別階層別1995年収支平均値 単位：千円

業種階層	いけべ5トン未満	いけべ5トン以上	釣り5トン未満	釣り5トン以上
サンプル隻数	5隻	5隻	17隻	9隻
漁獲金額	12,690	20,095	6,871	15,523
漁業支出計	4,148	7,034	2,118	5,046
水揚手数料	516	811	280	637
雇用労賃	0	860	0	405
燃油費	1,087	2,022	812	1,357
氷・餌・塩代	1,082	563	85	196
漁網・漁具費	1,123	1,411	701	1,942
消耗品費	302	589	191	370
その他	38	116	50	138
償却前漁業所得	8,542	13,061	4,752	10,478
償却前所得率	67.3%	65.0%	69.2%	67.5%
減価償却費	1,697	2,229	1,515	2,017
償却後漁業所得	6,845	10,832	3,238	8,461
償却後所得率	53.9%	53.9%	47.1%	54.5%

資料: 1995年度青色申告資料より作成

Table 17. 相馬原釜漁協所属船の魚礁漁場利用期間の漁獲金額及び漁業所得 (1995年) 単位：百万円

業種階層	いけべ5トン未満	いけべ5トン以上	釣り5トン未満	釣り5トン以上	総計
隻数	6隻	8隻	22隻	14隻	50隻
漁獲金額	17	22	34	34	107
漁業所得率*	53.9%	53.9%	47.1%	54.5%	
漁業所得	9	12	16	18	56

資料: 相馬原釜漁協資料より作成

* 漁業所得率はTable 16の年間の償却後所得率を用いた

の合計224万円となるが、この額は市場水揚げ手数料分564万円のみでも充分まかなえている。

(2) 間接的効果

間接的効果としては、漁協内で「人工礁等管理利用委員会」ができる等、資源管理のための共通意識が生まれるきっかけとしても、漁業者意識の向上に果たした魚礁設置の役割は高く評価できる。さらに漁業者の自主的な取り組みによる長期の禁漁期間設定及び刺網の周年排除が資源保護区域としての生産増大効果をあげていることがある。当地区の刺網の操業形態は、正月に網入れしてから年末に網上げするまでの間、8月の禁漁期間を除いて同一場所で網起こしと網入れを繰り返しており、刺網が漁場に8月を除く周年設置されたままの形態である。このため刺網が選択した漁場は周年同一漁業者によって占有されることとなり、他漁業の利用は困難となる。人工礁漁場における刺網の締め出しは人工礁漁場の公平な使用を可能とすると同時に、魚礁に絡まって放棄される刺網によるゴーストフィッシングによる資源の浪費や空間の消滅による魚礁価値の低落防止^{注35)}、放棄網への絡まりによる釣り漁具等の損失を防止する効果がある。この他、漁業者は利用を排除する方向であり、魚礁設置本来の目的ではないが、マイボートを使用する遊漁者がかなりの頻度で魚礁漁場を利用していることも、魚礁設置効果の高さを表しているものの1つであるといえよう。

4. 考 察

一般的に魚礁を設置した漁場の利用形態としては、漁業者間で自由に使用することが多く、このため同一の漁船であっても魚礁漁場での漁獲物とその他の漁場での漁獲物が水揚げ時には混ざってしまい、魚礁域での漁獲物だけを取り出して魚礁の直接的効果として評

価することは困難である。しかしながら、相馬地区の人工魚礁漁場においては、漁期・漁法等の厳密な自主規制が行われており、魚礁域での水揚げのみを取り出して評価することができ、十分な事業効果を確認することができた。

一方、このように魚礁設置効果が目に見えて大きい場合、公共事業としてでなく、漁業者が自らの負担により事業を行うべきではないかという疑問が提示される可能性がある。このことに対しては①人工魚礁は相馬原釜のように資源管理と一体となっていた場合は成功し、効果も把握できたが、多くの場合そのような効果自体が明確に把握できない。②人工魚礁は共同漁業権漁場内に設置される小規模の人工魚礁の場合は、漁協等の利用者が最大50%の自己負担を行っている。また、大規模(2,500空 m^3 以上)の場合は、利用者が広範にわたることもあって100%公共負担(国・県)である。相馬原釜沖人工礁の場合、今回は釣り・いけべ漁業の効果を計測しているが、人工魚礁で増殖された資源の浸み出し効果の部分も魚礁周辺で行う刺網漁業等に広く効果を及ぼしているものと考えられており、このように受益者が広範な不特定漁業にわたるために、公共事業として実施されているのである。

相馬地区においては、魚礁設置を契機に漁業者から自発的に魚礁域の禁漁区設定や漁期・漁法の制限等の資源管理がなされてきた^{注36)}。このことが人工魚礁の効果の利用に大きな役割を果たした。では、なぜ相馬原釜でこのような資源管理が可能であったかを考察すると、相馬原釜漁協は漁業者集団としての規模が500人以上と大きく、沖合底びき網漁業、刺網漁業、釣り・延縄漁業等の各種の漁業種類が輻輳して存在し、歴史的に各種の漁業紛争が発生してきたが、それをグループ毎に話し合いを通じて調整を図る伝統があったためではないと思われる。それは当初魚礁漁場で底びき網や刺網が魚礁に絡むということが重なり、釣り・いけべ漁業者と網漁業者の間の紛争の中で漁場管理委員会が設置されて、魚礁の有効利用と合意形成が図られていき、これらの交渉の中で福島県の行政、水産業改良普及所、水産試験場の調整も大きな役割を担ったと思われる。

自主的な資源管理措置から派生した効果としては、漁獲圧力の低い釣りといけべの二つの漁法に使用を限定し、それらについても操業時間・漁具数の規制を行っており、魚礁漁場は資源保護区域としての生産増大効果をあげていることが計測された。そのことは魚礁漁場解禁後の毎年の安定した漁獲からも検証できる。自主的な資源管理措置によって、魚礁域での安定的な漁獲という直接的効果が生まれたといえるであろう。

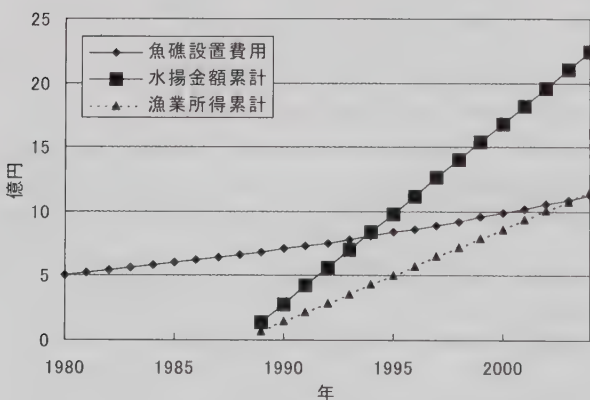


Fig. 9. 魚礁設置費用の元利合計と水揚げ金額及び漁業所得累計との比較

現在漁協として対策がとれないプレジャーボートの魚礁内操業による漁業者の資源管理効果の減殺については、例えば山形県では海区委員会指示による人工魚礁漁場での遊漁禁止措置もとられており、そのような方法での解決も1つの方向であろう。

人工魚礁設置は、沿整事業として開始された年から数えても既に30年近くが経過しているが、魚礁漁場の効果的な利用方法といったソフト面での研究はほとんどおこなわれていない。本研究対象とした相馬地区における漁業者のこのような自主的管理は、日本でも特異な例であるが、他の人工魚礁域での漁場利用にとっても参考となる事例と考えられ、今後の魚礁設置が十分な効果をあげるには、資源管理とのセットで行うことが重要な点であることを示していると思われる。

沿整事業の運用のための通達の中で事業の採択要件として受益人数が別表に示されている。その受益者数を満たすためには、相馬地区人工礁においては、前述のとおり人工礁の設置ポイントを直接利用している釣り及びいけべの漁業者の他に、人工礁によって増加した資源を周辺において利用する刺網及び底びき網の漁業者も受益人数に含めて考える必要がある。しかしながら、効果的な資源管理の実施や近年の漁業者数の減少傾向を考慮すると、定められた受益者数のみをもって事業の採択を行うことが、必ずしも漁場生産力の維持・増大に結びつかないケースも、今後生じてくるのではないかと考えられる。この点に関する柔軟な対応が望まれている。

付 記

本研究は、1995年度沿岸漁場整備開発調査費「漁場における人工構築物の経済評価システムの開発」により実施した調査をもとに解析したものである。

注20) 「文化元年(1804年)に淡路国津名郡地方で沈設されたという築磯の構造についての言い伝えから、この技法は王朝時代から行われている「フシツケ」、現在でも各地で行われている「柴付け」、千曲川の「石塚」その他がその祖型ではなかろうかと推測している」(社)資源協会(1976)より。

注21) 漁業経営への効果は、漁業実態によって異なるが、数パーセントの水揚げ増大であっても、漁業経費が変わらないような漁業であれば、漁業所得への効果は大きい。例えば水揚げが100万円、漁業経費が50万円だった場合の漁業所得は50万円だが、水揚げが5%増大して105万円となった場合、漁業経費が50万円が変わらなければ漁業利益は55万円となり、5%の水揚げ増大により漁業利益は10%増大することとなる。

注22) 松井(1996)に土肥町漁協の例が記載されている。この他、ダイビングスポットとして魚礁を含む場所が、ダイビングのガイドブックからも、10ヵ所ほど拾うことができた。堀田編(1992a)及び堀田編(1992b)には千葉県坂田・波左間、三宅島、三重県甲賀、伊江島、慶良間諸島、伊豆半島網代・海洋公園・菖蒲沢・土肥・大瀬崎が紹介されていた。

注23) 本委員会は1982年11月に定められた「相馬地区人工礁等施設利用委員会規定」に基づいて設置された。

注24) 相馬市原釜小型船主会、原釜尾浜小型船主会、原釜小型船第二船主会及び相馬原釜小型船第一船主会の4団体からなる。

注25) 沿岸漁場整備開発法第24条に基づく漁場利用協定書は相馬原釜漁協漁業権管理委員会の委員長立ち会のもと、1993年4月1日に相馬原釜漁協内の小型船主会4団体の各会長と原釜遊漁船会会長との間で調印された。協定の内容としては、人工礁漁場での遊漁案内の禁止の他、遊漁案内船の入港時間の制定、遊漁船漁獲物の販売禁止等が含まれている。罰則についても人工礁操業秩序確率要領の罰則規定を準用することとなっている。

注26) 相馬原釜漁業協同組合(1983)によると1977年9月2日に初めて開催されている。

注27) 魚礁と資源管理の効果だけとするには疑問視する意見もある。例えば、二平章(茨城県水産試験場)氏からの私信では「昭和から平成に代わるこの時期は海の状況が「親潮の影響の卓越した年代から黒潮系水の影響の強い年代への変化年」にあたる。カタクチイワシ、タイ類、イシモチ、ケガニ、ヒラツメガニ、マダコ等の漁獲量に(1987年から1990年にかけて(著者注))変化が生じています。・・・すべて魚礁及び管理の効果とするのは早計であると思います。」と述べている。もしそうであるなら、今回の効果は天然資源増大の効果も含まれていることになる。ともあれこの人工礁海域は、もともと砂地であり、魚礁がなければメバル等の根魚は漁獲対象にならなかったのであるから、天然資源増大と魚礁、資源管理が相まって生産増大を実現させたといえる。

注28) なお、福島県のメバル漁獲量は1996年以降減少傾向にあるが、釣りによるメバル漁獲量はまだ高いレベルにある。

注29) 1995年のメバルの単価は2,422円/kgであった。なお、ここで使用した単価は生鮮品の単価であり、アイナメでは活魚の単価は生鮮品よりも2割程度高かった(1995年)。メバルでも同様に活魚の単価の方が高く、実際の経済効果はこれ以上になるとと思われる。

- 注30) 4月については漁期が15日までなので4月の総漁獲金額の1/2として計算した。
- 注31) 相馬原釜漁業協同組合所属の5トン未満の釣り22隻分の漁獲高より釣り1隻当たりの漁獲金額を求め、他漁協所属船隻数22隻を乗じた。
- 注32) 相馬原釜漁業協同組合所属の5トン未満の釣り17隻分の漁業所得率47.12%を他漁協所属船漁獲金額推計値に乗じた。
- 注33) ここでは便宜的に1993年6月21日の金利自由化直前の金利を用いたが、近年の金利はさらに低下しているのは周知のことである。
- 注34) 人工魚礁の耐用年数は、減価償却の耐用年数等に関する省令(1965年大蔵省令第15号)等に定める耐用年数に相当する期間として30年を用いるよう水産庁により指導されている。
- 注35) 後藤(1994)には、刺網、底びき網による魚礁への網がかりにより、網に魚が絡むことや魚礁内空間の閉鎖による蛸集効果の低下について述べている。
- 注36) 人工魚礁の管理委員会の経験は、相馬原釜漁業協同組合にとって大きいものであった。というのは現在相馬原釜漁協で有名な「ヒラメの漁獲サイズ規制」の発足やそれに伴う市場監視の実施は、人工魚礁の各種管理委員会の経験によるところが大きい。

3章 浮魚礁の経済効果
一 鹿児島県奄美大島海区を事例として一

はじめに

魚類が海洋の浮遊物に集まる習性は古くから知られており、かつお一本釣りでの木付き群を狙った操業や、人工的に設置するものではシイラ漬漁業等が伝統的に行われている。これらを除き、いわゆる浮魚礁の設置として最も古いものは兵庫県が1969年に設置したものとされている((社)マリノフォーラム21, 1987; 堺, 菅原, 1972)。沿整事業の基本構想に大きな示唆を与えた

沿岸漁業開発対策研究会(全漁連内に設置)の提言「沿岸漁業資源、漁場開発の背景と対策」が1970年に出されており、そこでは、①日本周辺の大規模栽培漁場化、②沿岸漁業資源の大規模涵養の2項目を提言しており(沿岸漁業開発対策研究会, 全国漁業協同組合連合会, 1960)①の中には「大規模培養魚礁帯の造成」、「沖合増殖場の開発」に並んで「大型浮魚礁の設置」も3つの柱の1つとなっており、開発が始まってすぐに漁業界では重要視されていたことがわかる。その後昭和50年代後半には浮魚礁の設置は各県に広がり、水産試験場等による試験にとどまらず、県単独事業としての設置も開始されている。

国としての取組は1978~82年に「浮魚礁設置技術実用化試験」が水産庁の委託事業として実施され、その後1986年から(社)マリノフォーラム21の浮魚礁システム研究会(1992年度解散)において、浮魚礁に関する研究が進められた(新水産新聞社, 1995)。その成果を受けて1994年度からの第4次沿整事業において浮魚礁設置事業が開始された。1994年度から1999年度までの浮魚礁設置事業は7県で30ヵ所、事業費は総計約54億円にのぼる(Table 18)。このほか、海洋水産資源開発センターにより、近海かつお一本釣り等の沖合漁業での利用を想定して、より沖合海域で浮魚礁の設置が行われている。

以上のように浮魚礁の設置は、国による魚礁設置事業としての歴史は浅いが、地方公共団体等の取組も含め、30年以上の歴史を持っている。しかしながらこれまでは集魚状況の漁獲調査等の報告が多く、管理・利用実態については沖縄県について廣吉(1993, 1994)、高知県について浜崎(1998)により報告された以外には分析があまり行われていない。そこで今回は鹿児島県を事例として浮魚礁の利用・管理の実態解明と経済効果の評価を試みるとともに多少の考察を加えることにより、今後の浮魚礁の効率的な設置・管理に資することを目的とする。

Table 18. 第4次沿整事業による浮魚礁設置事業県別実績* 単位: 百万円

年度	神奈川	徳島	高知	宮崎	鹿児島	沖縄	静岡	合計	累積事業費
1994	200	200	150	150	150	300		1,150	1,150
1995			150		154	300		604	1,754
1996			190	190	155	200		735	2,489
1997			169	187	155	471		982	3,471
1998			240		120	324		684	4,155
1999			361		150	527	242	1,280	5,435
各県累積計	200	200	1,260	527	884	2,122	242	5,435	

* 水産庁資料

1. 鹿児島県における浮魚礁管理運営の実態

鹿児島県下での浮魚礁の設置は、奄美大島の名瀬漁協が最初である。名瀬漁協では近海かつ一本釣り漁船2隻が漁業生産組合を作って操業していたが、1983年カツオが不漁のため生産組合は解散寸前であった。名瀬漁協では、組合長が前年に鹿児島県漁業振興大会・漁村青壮年婦人グループ実績発表大会において、甕島手打漁協より「漬漁業」によるカツオ好漁の発表を聞いていた。加えて、沖縄県地方紙において、与那国漁協、伊良部漁協等のパヤオ（浮魚礁）漁の記事を読み、名瀬漁協理事8名、瀬戸内漁協役員、瀬戸内町役場職員等13名が1984年2月に沖縄県宮古島、伊良部島調査に行ったところ、カツオやマグロがパヤオ周辺で好漁であった。そこで名瀬漁協でも名瀬市の1/3補助を受けて1983年度中に浮魚礁を設置することとなった。県としての取組は1984年度から県単事業での補助が開始された。1984年度は「漁村振興対策事業」、1986年度から1990年度は「漁村地域活性化対策事業」、1991年度は「沿岸域高度利用開発促進事業」及び「特定離島ふるさとおこし推進事業」の中で浮魚礁の設置を行ってきた。そして1992年度から1996年度まで「浮魚資源利用促進事業」により浮魚礁設置事業を独立させ、さらに1997年度から「黒潮海域漁場造成事業」に引き継がれて現在に至っている。事業費の推移はTable 19のとおりで1991年に大きく増加した後、1996年以降1998年まで増

加したが、予算削減により1999年には減少した（鹿児島県大島支庁、2000）。1ヵ所当たりの単価も100万円程度から、約300～500万円まで上昇している。県の補助率はおおむね1/3以内^{注37)}なので、地元の市町村や漁協等の負担も増えていることを表している。浮魚礁設置を巡るトラブル回避のため、1985年1月に奄美大島海区漁業調整委員会指示が出されている。本指示では概ね以下の2点について取り決めされている。

①浮魚礁の敷設に当たっては、海区調整委員会の承認が必要である。

②浮魚礁を利用して操業しようとする者は、敷設者の承認が必要である。

なお、表層式浮魚礁には船舶の衝突予防のために太陽電池式簡易標識灯とレーダー反射板が取り付けられるとともに、承認申請時の付属書類として隣接漁協及び定期船航路会社の同意書も添付することとなっており、設置後のトラブル回避に役立っている。さらに、浮魚礁敷設（沿整事業及び県単独事業等その他のものも含む）にあたって海上保安庁と事前協議を行うが、海上保安庁の回答の中では下記のような条件が付されている。

①申請書に記載された設置位置、水深を厳守すること。

②敷設作業にあたっては作業届と完了届を提出すること。

③保守管理を厳重に行い、浮体部には漁協名を記入すること。

④流出した場合には、速やかに流出届を提出すること。

Table 19. 鹿児島県大島海区浮魚礁設置事業費*（県単） 単位：千円

年度	事業費	うち 県負担	うち地 元負担	設置 個数	単 価	う ち 県負担	うち地 元負担	事 業 名
1984	2,000	600	1,400	2	1,000	300	700	漁村振興対策事業
1985	0	0	0	0	0	0	0	
1986	4,352	1,449	2,903	6	725	242	484	漁村地域活性化対策事業
1987	3,000	1,000	2,000	2	1,500	500	1,000	漁村地域活性化対策事業
1988	4,680	1,350	3,330	3	1,560	450	1,110	漁村地域活性化対策事業
1989	7,169	2,060	5,109	5	1,434	412	1,022	漁村地域活性化対策事業
1990	5,087	1,400	3,687	2	2,544	700	1,844	漁村地域活性化対策事業
1991	12,949	7,188	5,761	10	1,295	719	576	沿岸域高度利用開発促進事業・特定離島ふるさとおこし推進事業
1992	15,838	4,500	11,338	9	1,760	500	1,260	浮魚資源利用促進事業
1993	13,605	4,511	9,094	11	1,237	410	827	浮魚資源利用促進事業
1994	11,046	3,423	7,623	7	1,578	489	1,089	浮魚資源利用促進事業
1995	13,391	4,222	9,169	8	1,674	528	1,146	浮魚資源利用促進事業
1996	17,508	4,613	12,895	9	1,945	513	1,433	浮魚資源利用促進事業
1997	27,362	9,091	18,271	8	3,420	1,136	2,284	黒潮海域漁場造成事業
1998	35,971	11,781	24,190	10	3,597	1,178	2,419	黒潮海域漁場造成事業
1999	23,743	7,928	15,815	5	4,749	1,586	3,163	黒潮海域漁場造成事業

* 鹿児島県大島支庁「奄美群島水産概況」及び鹿児島県資料

鹿児島県では第4次沿整事業による国の補助事業により、1994年度から1999年度まで各年1基ずつ、これまでに6基の浮魚礁が設置されている。事業費は1基当たり約1億5,000万円で国と県が1/2ずつ支出している。鹿児島県における沿整事業による魚礁設置事業費全体は1994～2000年度合計で約58億円であり、そのうちの15%を浮魚礁が占めていることとなる。一方、2000年度の国の魚礁設置予算合計のうち浮魚礁設置事業費の比率はわずか2.5%であることからみると、鹿児島県において魚礁設置事業費の中で浮魚礁事業費の比率が格段に高いことがわかる。設置箇所は1994～1997年度は奄美大島海区で、1998・1999年度は本土側である。浮魚礁の管理は、沿整事業による他の人工魚礁と同様に、「鹿児島県人工魚礁管理規程」に基づいて実施されている。本規程の第4条において、施設及び漁場の利用は、鹿児島県に住所を有する沿岸漁業者の利用を優先することとされている。さらに本規程第3条に基づき、奄美大島周辺の浮魚礁は奄美大島地区人工魚礁管理運営協議会（以下「協議会」と称す。）に管理利用及び簡易な維持点検に関する業務が委託されている。協議会は1986年8月に発足し、協議会の委員は鹿児島県大島支庁長、海区漁業調整委員会会長、管内市町村長及び漁協組合長となっている。現協議会長には奄美大島の瀬戸内漁協組合長が就任し、協議会の事務局は瀬戸内漁協で行っている。協議会の規約に基づき、1995年度から「大型浮魚礁利用管理規則」が定められている。本規則では概ね以下の取り決めが行われている。

- ①浮魚礁利用承認対象者は名瀬市及び大島郡に住所を有する者及び奄美大島地区人工魚礁管理運営協議会が特に認めた者とする。

- ②浮魚礁を利用しようとする者は申請書を提出する。
- ③申請が承認された場合承認証と利用承認旗を浮魚礁管理負担金と交換で交付する。
- ④承認を受けた者は操業実績報告を提出する。
- ⑤他の利用者に支障を来す行為があったと認められる者は、利用承認を取り消す場合がある。
- ⑥浮魚礁の維持管理を関係漁協に委託できる。

上記③の浮魚礁管理負担金（年間）は漁船のトン数と漁法により差をつけており、3トン未満6,000円、3～5トン1万1,000円、5～10トン2万1,000円、10～20トン3万1,000円、20～50トン5万1,000円、50トン以上10万1,000円で、かつお一本釣り漁船に限り5～10トン5万1,000円、10トン以上10万1,000円と高めに設定されている。

さらに「浮魚礁管理要領」により、協議会は漁協に管理業務を委託し、漁協は標識灯・設置位置等の確認を行っている。なお、設置に当たっては海上保安庁による航路標識設置承認と海区漁業調整委員会による浮

魚礁敷設承認が別途行われている。1999年度の利用承認実績は請島沖浮魚礁で21隻、負担金37万4,000円、与論島沖浮魚礁で29隻（うち沖縄船8隻）、60万7,000円（うち沖縄船37万6,000円）、喜界島沖浮魚礁で18隻（うち宮崎船1隻）、19万3,000円（うち宮崎船2万1,000円）、宇検沖浮魚礁で5隻（うち宮崎船1隻）、7万2,000円（うち宮崎船2万1,000円）となっている。

沿整事業による浮魚礁の鹿児島県における維持管理費は1999年度で約1,000万円である。このうち最も高いのは保険料であり、5基分で約7割を占める。1997年度に1994年度に設置した浮魚礁の係留策が切れて漂流したことがあったが、回収費用は当該保険でまかなうことができた。ただし、新たなアンカーや係留策の費用約7,000万円は国と県で1/2ずつ負担した。浮魚礁の耐用年数は10年であり、その後は係留策の切断による漂流等によって海上交通の妨げになること等が想定される等危険であるため、耐用年数の切れたあとは撤去することとなるが、沈設された並型魚礁等と同様に耐用年数が切れた施設でも利用可能であれば利用したいとの漁業者の要求は強く、係留策の点検・交換等によって浮体を継続利用できるかは今後の課題である。近年県単独補助事業等で設置されるものは波浪の影響を受けにくく、破損・流出しにくい中層浮魚礁が増えており、中層型の場合海上保安庁の航路標識設置承認も不要となるため、事業の実施手続きが簡略化される。なお、第4次沿整事業においても、最終年度である2001年度には、新たに中層浮魚礁の設置が認められることとなった。

2. 事例調査概要

人工魚礁設置の直接的及び間接的効果把握のため、1995年度に実施した都道府県へのアンケート調査に対する回答の中で浮魚礁利用の優良事例としてあげられた漁協である、鹿児島県瀬戸内町の瀬戸内漁協及び徳之島町の徳之島漁協を調査対象として、漁協からの聞き取り調査を実施した。

（1）瀬戸内漁協における人工魚礁の効果

1) 人工魚礁設置の経緯

瀬戸内漁協での浮魚礁設置は、前述の1984年2月の沖縄県現地視察に漁協役員が行き、その後名瀬漁協での設置効果も確認できたため、県単独事業の補助も受けて1984年から設置を開始した。1984年以降の魚礁設置実績はTable 20のとおりである。1984年から1998年までの15年間で合計42基が設置されており、事業別内訳は、漁協単独13基、県又は町の補助事業29基となって

いる。総事業費合計は約7,600万円で、年平均は約509万円である。漁協単独設置も多いため、総事業費のうち漁協負担合計は全体の56%にあたる4,300万円が支出されており、年平均にすると約286万円である。なお、これらの浮魚礁設置以外に漁協内の5トン以上かつお一本釣り船4隻で作っている船主会でも1基100万円前後の小規模な浮魚礁を設置している。さらに、沿整事業による大型浮魚礁のうち、請島沖設置のものの承認を取っている船が1999年度には18隻あり、合計33万円の負担金を協議会に支払っている。同様に宇検沖のものでは3隻で合計4万円の負担金を支払っている。費用対効果分析のため沿整事業による浮魚礁の設置費用のうち瀬戸内漁協分を以下により仮に計算してみた。請島沖（設置費1億5,000万円と1997年流出時の再設置費用6,700万円）と宇検沖（設置費1億5,500万円）の浮魚礁の減価償却費は耐用年数10年として、定額法で10%、定率法で20.6%となり、償還ピーク年での額は定額法で4,014万円、定率法で6,629万円となる。ここで、それぞれの沿整事業による浮魚礁における瀬戸内漁協所属船の浮魚礁管理負担金割合（請島沖88.5%、宇検沖55.6%）を減価償却費に乗じた場合、償還ピーク年での額は定額法で3,042万円、定率法で4,815万円となる。沿整事業による浮魚礁は、1基年間200万円程度の維持費用がかかっており、同様に負担金割合を乗ずると瀬戸内漁協分として2基分で323万円となる、以上により、沿整事業及び県補助事業等の設置・維持費用合計として年間3,900万～5,700万円となる。

Table 20. 瀬戸内漁協浮魚礁設置事業費推移* 単位：円

年度	漁 協	県・町	合 計	設置数
1984	2,590,000	600,000	3,190,000	3
1985	0	0	0	0
1986	735,200	0	735,200	2
1987	0	0	0	0
1988	2,060,000	1,890,000	3,950,000	3
1989	1,675,000	1,325,000	3,000,000	2
1990	2,663,000	2,796,000	5,459,000	4
1991	3,978,066	5,108,000	9,086,066	3
1992	4,399,316	1,597,000	5,996,316	3
1993	6,337,794	3,106,000	9,443,794	6
1994	2,295,001	1,512,000	3,807,001	3
1995	3,796,357	1,317,000	5,113,357	5
1996	4,708,600	4,639,000	9,347,600	4
1997	4,073,550	4,380,000	8,453,550	2
1998	3,531,875	5,296,000	8,827,875	2
合 計	42,843,759	33,566,000	76,409,759	42
比率 (%)	56.1	43.9	100.0	
年平均	2,856,251	2,237,733	5,093,984	3
1 基平均	1,020,090	799,190	1,819,280	

* 瀬戸内漁協資料及び奄美群島水産概況

- 2) 人工魚礁の利用・管理
- 瀬戸内漁協は1997年度の正組員数が136名であり、漁船漁業では釣り漁業の漁獲量が約9割である。浮魚礁を利用する漁業種類は、かつお一本釣り、旗流し釣り、曳き縄、手釣りである。かつお一本釣りは7隻(2000年度現在、以下同じ)あり、活餌を自家採捕して使用するが、餌が捕れないときは冷凍キビナゴを使用したり、大型船では鹿児島までカタクチイワシの活餌を購入しに行くこともある。乗組員は5～6名で、基本的に日帰り航海であり、朝2～3時に出港して午後3～5時に入港する。旗流し釣りは、年間を通して旗流し釣りだけを行う船が4隻あり、これらは1航海4～5日である。幹縄の長さは400m前後で、枝縄を3本付け、餌は冷凍ムロアジを購入して使用する。操業時には1人で10本程度流す。他に、曳き縄・手釣り・旗流し釣りを組み合わせて操業する船が11隻あり、これらは日帰り航海である。
- 沿整事業以外の浮魚礁設置時に漁協が負担する費用は、漁協の有形固定資産のうちの漁網漁具費として資産計上されている。耐用年数は3年であり、事業管理費の減価償却費として償却を行っている。浮魚礁設置は、奄美大島内の他の漁協でも行っているが、このうち名瀬漁協、宇検村漁協、住用村漁協との間では、お互いに無償で使用している。大和村との間では、互いに1隻年間2万円の使用料を支払った船のみ使用できるとしている。ただし、入会をしている浮魚礁では、操業の優先権は魚礁を設置した漁協所属船にある。
- 3) 人工魚礁の直接効果
- 当漁協のかつお一本釣り漁船とその他一本釣り（曳き縄・手釣り・旗流し釣り）漁船は、現在浮魚礁の周囲を主漁場としており、漁港から浮魚礁の位置に直行している。ただし、浮魚礁への航海途中あるいは他の浮魚礁への移動時に鳥山等から魚群を発見したときには操業を行うし、流木を見つけたときに周辺で曳き縄を行うこともある。魚礁設置前からの漁獲金額の推移をみると、かつお一本釣りでは設置後は1991年に大きく落ち込んだのを除くと、おおむね増加傾向となっている。一方その他一本釣りでは1989年以降おおむね増加傾向にある（Fig. 10）。現在の漁獲すべてが浮魚礁周辺だけで揚げられたものではなく、前述したように浮魚礁漁場への移動途中での漁獲も含まれることから、浮魚礁の設置効果を魚礁設置前5年間（1980～1984）の漁獲金額平均と最近5年間（1994～1998）の漁獲金額平均の差ととらえることとした。その結果、Table 21のとおりかつお一本釣りで1億5,400万円、その他一本釣りで6,000万円が魚礁設置効果となる。なお、浮魚礁設置と漁獲量の関係を見るために、1984年から1999年ま

での鹿児島県単独事業による浮魚礁設置個数（設置後耐用年数の3年間は存続すると計算した）と大島海区における沿岸かつお一本釣り属人漁獲量の間の相関関係を計算したところ、単相関係数は0.83と強い相関があり、有意差判定確率も 5.59×10^{-5} と99%以内で有意であった。このことから、大島海区での漁獲量増大は浮魚礁設置の効果であるといえる。なお、他県での浮魚礁での漁獲増大の事例調査報告と比較すると、高知県では1985年度から1997年度までの、大型浮魚礁（土佐黒潮牧場）1基当たりの平均年間漁獲金額を3,300万円としており（沿岸漁場整備開発事業人工魚礁漁場造成計画指針編集委員会、2000）、宮崎県では1995年度から1997年度までの大型浮魚礁1基当たりの平均年間漁獲金額は4,000万円であり^{注38)}、瀬戸内漁協の事例では漁獲金額増大分2億1,300万円を1年当たりの浮魚礁数約10で割ると1基当たり約2,100万円であることから、それらと比較しても過大な数値ではない。

漁獲物の販売も、かつては漁獲量も少なく、地元消費がほとんどであったが、今では漁獲量がある程度まとまるようになり、カツオ・マグロを主体にコンテナに積んで名瀬まで漁協のトラックで運び、名瀬から船で鹿児島に送るようになった。1997年度は漁獲物の地元消費の割合は、カツオ4.4%、マグロ9%、シイラ16%であり、大部分は地元外に送っている。

浮魚礁を主漁場とする主な漁業種類別の1997年度における経営実態をTable 22に示した。1隻当たり年間漁獲金額は、かつお一本釣り（5トン以上）で平均5,300万円、かつお一本釣り（5トン未満）で平均600万円、その他一本釣りで500万円であった。漁業支出はかつお一本釣り（5トン以上）で平均4,100万円であり、かつお一本釣り（5トン未満）で平均400万円、その他一本釣りで250万円、内訳は労務費が5～6割を占め、燃油費が1割ほどを占めている。漁業所得は、かつお一本釣り（5トン以上）で平均1,200万円であり、かつお一本釣り（5トン未

満）で200万円、その他一本釣りで250万円であった。以上により所得率は、5トン以上のかつお一本釣りで平均23%、5トン未満のかつお一本釣りで37%、その他一本釣りで50%であった。かつお一本釣り平均漁獲金額の魚礁設置前後の差1億5,400万円はトン数階層ごとに分けられなかったため、かつお一本釣り全体の平均所得率24.7%をこれに乗じた約3,794万円とその他一本釣りの漁獲金額の魚礁設置前後の差6,000万円にその他一本釣りの平均所得率50.2%を乗じた3,002万円の合計6,796万円が、浮魚礁が生み出した所得の直接効果としてとらえられる。

4) 人工魚礁の間接効果

人工魚礁設置が漁業者に与えた効果は、漁獲量増大という直接的効果だけではない。浮魚礁設置前は広い海洋で魚群（鳥山）を探索するのに目当てがなく、なかなか見つけれられないことも多く、距離も遠くまで航海していたため、夜明け前の2～3時に出港して、帰港は夜中8～10時になることも多かったが、浮魚礁設置によって漁港から漁場である浮魚礁設置海域まで直行できるようになったため、帰港時間が午後3～5時と早くなった。作業時間・経費とも大きく節約するこ

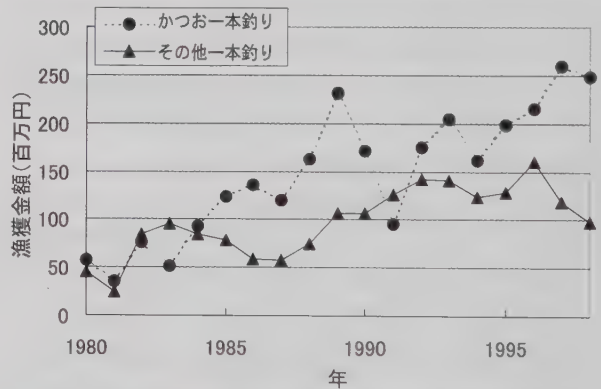


Fig. 10. 瀬戸内漁業協同組合浮魚礁利用漁業漁獲金額推移
資料：瀬戸内漁業協同組合資料

Table 21: 鹿児島県奄美大島海区における浮魚礁効果試算例 単位：千円

	直接効果					間接効果				
	平均漁獲金額			漁業所得率 (b)	直接効果 (a×b)	漁協分		漁業者分		合計
	魚礁設置前5年間 (1980～84)	最近5年間 (1994～98)	差 (a)			市場水揚げ量増加分 (a×0.05)	製氷事業収益増加分	燃油節約	時間節約	
瀬戸内漁協										
かつお一本釣り	62,864	216,449	153,586	0.247	37,936	7,679	—	—	—	—
その他一本釣り	66,313	126,111	59,798	0.502	30,019	2,990	—	—	—	—
瀬戸内漁協計			213,384		67,955	10,669	1,203	13,420	23,197	48,489
徳之島漁協	18,825	53,411	34,586	0.608	21,028	1,729	96	1,850	5,602	9,277

資料：鹿児島県農林水産統計年報、各漁協資料及び各漁協聞き取りより試算。

とができたため、生活時間にもゆとりができ、高齢者でも無理なく操業ができるようになり、近年は若い漁業者の新規参入もみられる。操業時期も従来は大型船、小型船ともに3～9月の7ヵ月間しか操業できなかったが、魚礁設置後は小型船は周年操業が可能となった。このため操業時間節約効果を計測する場合、大型船（5～6名乗船）で効果が大きく、小型船（1名操業）では、1日当たりの操業時間の短縮が、漁期の延長効果で相殺される。このため大型船4隻の現在の燃油費は、操業時間が20時間から12時間に短縮した結果であると考えると、燃油節約効果は以下により計算される。

燃油節約効果＝過去の燃油費－現在の燃油費
(a-1式)

過去の燃油費＝現在の燃油費÷（現在の操業時間
÷過去の操業時間）
(a-2式)

これにより、4隻分の燃油節約効果は1,300万円となる。また、大型船4隻の乗組員22名分の時間費用は、以下により計算される。

（過去の操業時間－現在の操業時間）×時間費用
×乗組員人数×年間出漁日数
(b式)

出漁日数は約100日で、時間費用は1,318円^{注39)}なので、これにより時間費用は2,300万円となる（Table 21）。

漁業者以外への間接効果として、漁協への効果があるが、漁獲量の増大とともに、製氷事業の売上げも伸びている。製氷事業の収益増大分は次式により計算される。

製氷事業収益増大効果
＝漁獲量増大分×単位漁獲量当たり氷代
×製氷事業収益率
(c式)

瀬戸内漁協業務報告書により、浮魚礁で漁獲される主要浮魚類^{注40)}の魚礁設置前5年間（1980～1984）の漁獲量平均と最近5年間（1994～1998）の漁獲量平均の差を比較すると725トンとなる。当漁協での事例では漁獲量1kg当たりの氷代は8.9円で、1997年度の製氷事業の収益率は18.7%であったので、c式により製氷事業収益増大効果は120万円である。また、当漁協の販売手

数料は水揚げの5%であり、かつお一本釣り及びその他一本釣りの漁獲金額増加分である2億1,400万円の5%の1,100万円も間接効果である（Table 21）。

5) 費用対効果

当地区においては年間約3,900万円～5,700万円の人工魚礁設置・維持費用により、毎年6,800万円の直接効果と4,800万円の間接効果が生じている。これら効果の合計は1億1,600万円となり、設置費用の約2～3倍の効果を生じている。なお、ここで用いた費用のうち沿岸整事業の減価償却費分は、ピーク年の数値を用いているため、実際にはそれ以上の効果が現れている。

(2) 徳之島漁協における人工魚礁の効果

1) 人工魚礁設置の経緯と費用

徳之島漁協でも、前述の瀬戸内漁協同様、名瀬漁協で設置効果があがった話が伝わり、1984年から設置を開始した。1984年以降の魚礁設置実績は、1984年から1999年までの16年間で合計37基であり、総事業費合計は約6,600万円である。年平均にすると約410万円であり、このほか、魚礁の標識灯の交換等の維持管理費は年間70万円ほどである。さらに、浮魚礁を利用する組合員は、年会費を支払っており、合計62万円となる。浮魚礁設置に要する漁協支出費用については、有形固定資産のうちの漁網漁具費として資産計上されている。耐用年数は3年であり、事業管理費の減価償却費として償却を行っている。

2) 人工魚礁の利用・管理

徳之島漁協は1997年度の正組合員数が38名で、そのうちの8割以上が浮魚礁を利用している。本漁協内では、漁協設置の浮魚礁を利用する組合員からは利用料が徴収されている。浮魚礁を毎日のように利用している組合員は年間3万円（現在8名）で、月数回程度利用している組合員は2万円（現在14名）、年に数回程度

Table 22. 瀬戸内漁協浮魚礁利用船平成9年度経営実態* 単位：千円

漁 法	漁獲額	経 費	うち燃油費	漁業所得	所得率
かつお一本釣り（5トン以上）平均	52,875	40,573	5,033	12,303	23.3%
〃 4隻小計	211,501	162,290	20,130	49,211	
かつお一本釣り（5トン未満）平均	6,100	3,819	753	2,281	37.4%
〃 4隻小計	24,398	15,274	3,010	9,124	
かつお一本釣り全8隻小計	235,899	177,564	23,140	58,335	24.7%
その他一本釣り平均	5,124	2,551	495	2,574	50.2%
〃 10隻小計	51,242	25,505	4,950	25,737	
18隻総計	287,141	203,069	28,090	84,072	29.3%

* 瀬戸内漁協資料

しか利用しない組合員は1万円（現在10名）と、利用料は利用頻度によって差が付けられている。利用料は1997年度までは漁協が指導事業の受入漁業料として集めていたが、1998年度から利用漁業者によって浮魚礁利用組合が組織され、ここで回収することになった。当利用組合では、漁業者の中から会長、会計、書記、監査が選ばれている。役員の任期は1年で、毎年4月に漁協の総会終了後に引き続き行われる浮魚礁利用組合総会時に改選（ただし再任を妨げない）する。集められている会費は、浮魚礁の維持管理費に主に使用されている。

浮魚礁利用組合では、以下のような不文律が作られ、利用者に守られている。

- ①浮魚礁利用組合に加入していなければ、浮魚礁利用はできない。
- ②利用頻度に応じて年会費3万円、2万円、1万円の納入義務がある。
- ③水揚げをするためのみ利用することとし、観光客や友達等を連れての利用は禁止する。
- ④浮魚礁に漁船を係留してはならない。

当地区では活餌がとれないので、かつお一本釣り漁法は行われておらず、浮魚礁での漁法は一本釣り（シイラ）、曳き縄（カマスサワラ、カツオ）及び旗流し釣り（マグロ類）である。浮魚礁までの距離は7～25マイルで、漁港からの所要時間は30分～2時間である。操業実態としては、旗流し釣りを周年行う漁業者は3人（浮魚礁利用頻度が高く、年会費3万円）で、150～200mほどの幹糸に15mほどの枝糸を2～3本つけたものを、1人2～4本流す。餌はムロアジ（市販）のぶつ切りを付け、まき餌にイワシ（市販）のぶつ切りを使う。1日に使う餌はムロアジ、イワシそれぞれ10kg程度である。1航海で2～3泊している。シイラ一本釣り及び曳き縄を行う漁業者は29人で、そのうち5人は3月中旬～10月中旬まで浮魚礁を毎日のように利用している。これらの漁業者は何種類かの漁具を魚種によって使い分けている。シイラ一本釣りの場合はテグスに直接針を一本付けて、ムロアジ（市販）のぶつ切りかカツオの身を付ける。曳き縄釣りの時は、サワラ（カマスサワラ）狙いの時は幹糸・枝糸（1本）はワイヤーを使用し、カツオ狙いの時は幹糸・枝糸（3～10本）はテグスを使用する。どちらも幹糸にビシ（沈子）付きを使用するか、ヒコーキ又は潜水板を取り付け、擬餌針を使う。なお、浮魚礁で主としてシイラ一本釣り及び曳き縄を行う漁業者は、10月中旬から3月中旬までの間は主としてソデイカ漁や瀬物一本釣りを行っている。Fig. 11に徳之島漁協の浮魚礁主要魚種の月別漁獲量の推移をあらわしたが^{注41)}、カツオが3～4月、

シイラが4～6月、サワラが5～8月にそれぞれピークがあり、主として対象とする魚種は季節によって変化をしていることがわかる。一方、マグロ類は4～11月と、他の魚種と比較して長期にわたって好漁している。

1ヵ所の浮魚礁では、2～3隻操業できる。利用は早い者勝ちである。順番待ち等のルールはなく、各漁業者の判断で利用している。ただし、漁業者同士で無線や携帯電話等で連絡を取り合っており、利用する浮魚礁がかち合わないようにすることもある。

3) 人工魚礁の直接効果

浮魚礁で漁獲される主要な大型回遊魚の漁獲金額の魚礁設置前5年間（1980～1984）の平均と最近5年間（1994～1998）の平均の増大分3,500万円が魚礁の効果と考えられる。これに利用漁業者の平均的な所得率60.8%を乗じたものの約2,100万円が、魚礁が生み出した直接効果である（Table 21）。

4) 人工魚礁の間接効果

人工魚礁設置が漁業者に与えた間接効果は、浮魚礁設置によって魚群探索の必要がなくなり漁港から漁場まで直行でき、操業時間・経費とも大きく節約できたことである。従来は夜明け前の2～3時に出港して、帰港は夜中8～10時になり、翌日のセリに出すことも多かったが、今では漁場まで30分～2時間と近くなったため、帰港時間は朝9時のセリに間に合わせるようにしており、さらに5～9月はサワラだけを対象とした昼セリを午後1時半に行い、1日に2回水揚げするようになっている。このため生活時間にもゆとりができ、高齢者でも無理なく操業ができ、又近年は若い漁業者の新規参入もみられる。浮魚礁の使用頻度が高く、日帰り航海を行う5隻分の操業時間の節約効果（1日8.5時間、約100日）は、式a及びbにより、燃油節減効果が約200万円となり、時間費用が約600万円となる（Table 21）。またサワラも鮮度落ちする前に高く買い取られるようになり、漁獲物への付加価値がついた。漁獲物は地元消費主体であるが、大型のキハダマグロが獲れた時等は、鹿児島に送ることもある。

漁業者以外への間接効果として漁協への効果であるが、当漁協の販売手数料は水揚げの5%であり、大型回遊魚漁獲金額増大分3,500万円の5%、173万円も間接効果である。この他製水事業収益増加分は漁獲量増大分77.2トン、製水事業利益率9.4%、漁獲量1kg当たり氷代13.3円よりc式により約10万円である（Table 21）。

5) 費用対効果

当地区においては年間約500万円の人工魚礁設置・保

守管理費用により、毎年2,100万円の直接効果と900万円の間接効果が生じている。これら効果の合計は3,000万円となり、設置費用の5.6倍の効果を生じている。

3. 鹿児島県漁業協同組合連合会における浮魚礁販売

鹿児島県内の各漁協は鹿児島県漁業協同組合連合会（以下「県漁連」と称す。）から浮魚礁を購入して設置するものが多く、浮魚礁の設置は系統にも間接的な効果を与えている。当初はメーカーの作成した既製品が多く、1988年頃からは各漁協での自作品も設置されるようになった。漁協自作品の部材は県漁連から購入し、時化の日等に利用者が集まって自作した。その後1989年度に初めて中層魚礁が導入された。これは浮体部が水面下30m程の所にくるようにしたものであることから中層と呼ばれている。この形式は今に至るまで使用されている。その後1991年度に初めて県漁連自作型が登場した。県漁連自作型が登場した背景としては、漁協自作品は安価であるが流失しやすく、また作成時に組合員同士で意見の対立があって喧嘩となったり、作成する人への食事の用意等で漁協の手間や経費がかかる等の問題から漁協からの要望が県漁連に上がったためである。

県漁連の帳簿調査による、県漁連の浮魚礁本体及び漁協自作用部材の販売高の1986年度からの推移をみるとFig. 12のようになる。1994年度まで概ね増加傾向で、約5,600万円まで伸び、その後は3,000万円程度で横這いである。県漁連の利益率は販売金額から仕入れ金額と人件費・運送費等を引いた残りが7%程度であるので、県漁連は年間210万円程度の利益である。販売先は1986年度から1998年度までの13年間で19漁協、2役場、1船主会の合計22ヵ所にのぼる。位置的には奄美大島海区

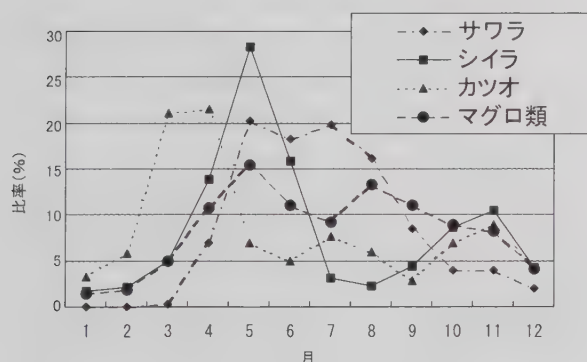


Fig. 11. 徳之島漁業協同組合浮魚礁主要魚種月別漁獲量比率 (1988～1993平均値)

資料：「浮魚礁魚群集機構調査」鹿児島県水産試験場事業報告書漁業部編（平成元年～5年度）

がそのうちの14ヵ所と大半を占め、販売額でも76%を占めており、奄美大島以南で盛んに行われていることを示している。

4. 考 察

浮魚礁の設置は水産試験場等の試験から始まり、国の公共事業として位置づけられるまでに発展した。その間には産官学の様々な試験研究が関与してきたが、今日の隆盛をもたらしたのは実際に操業する漁業者にその効果を高く評価されたためである。浮魚礁の設置は漁獲量の増大という直接効果と、燃油節減、操業時間短縮、漁期の延長等多くの間接効果を発現している。県単独事業あるいは市町村単独事業の実施においても漁協の自己負担支出を行い、あるいは漁協単独、漁業者会単独設置を多くの地区で行っていることにも、その設置効果への高い評価の裏付けがある。今回事例としてとりあげた奄美大島海区のような離島では、経済全体における漁業の位置づけも大きく、底魚資源が減少する中で、高度回遊性魚種の集魚効果が高い浮魚礁の設置は、離島の漁業振興方策として有効である。なお、浮魚礁の設置が効果を上げる条件としては、①カツオ・マグロ、カジキ、サワラ等の回遊魚の回遊経路があること、②底びき網、まき網等浮魚礁の係留ロープと接触する恐れが多い漁法を行う漁業者が設置漁場に少ないこと、③海区漁業調整委員会等が浮魚礁の利用について一定のルール化を図ること等が事例の解析からあげられる。国の公共事業で設置されている浮魚礁は堅牢で、台風等の荒天にも10年間耐えられるように作られているが、設置費用・維持費も高額であるため設置個数は限られる。漁場を広げるためには設置個数が重要なため、今後も浮魚礁の設置は県単独事業等での実施との連携が不可欠である。

浮魚礁の設置を巡っては、かつて沖縄・鹿児島の沿岸漁業者と宮崎の近海かつお一本釣り漁業者の間の調

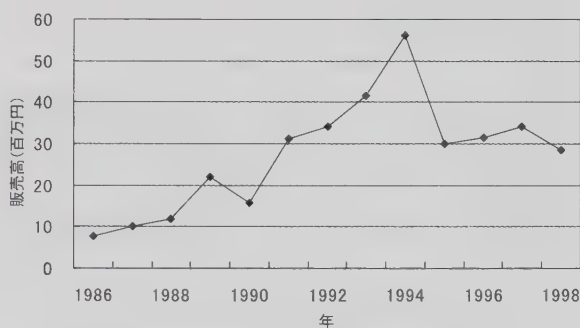


Fig. 12. 鹿児島県漁業協同組合連合会浮魚礁及び関連部材販売高

資料：鹿児島県漁業協同組合連合会推計

整問題等、発展過程で調整問題も発生したが、近年は設置と利用についてある程度のルール化が確立したものとみられ、トラブルが長期化することはない。鹿児島県が奄美大島海区に設置した沿整事業による大型浮魚礁においても、沖縄県・宮崎県の沿岸漁業者や、沖縄県の近海かつお一本釣り漁業者が協議会の承認を受けて操業を行っている。この他、遊漁者が浮魚礁の回りを利用してルアーを使ってカツオ・マグロ等漁業者と同じ魚種を狙って操業している例もあるが、遊漁案内業者が漁協の準組合員となっている等により、これまで大きな問題は発生していない。

また、奄美大島海区ではないが、浮魚礁をめぐるトラブルとして、調査船の海洋観測機器が、浮魚礁のロープとからんで紛失する事故が発生している。特に最近設置が増えている中層浮魚礁の場合は、海面からは設置が確認できないので、国・県等の試験研究機関や大学・水産高校の練習船等にも設置した位置を通知する仕組みを作るべきと考える。そして、海洋観測の空白域を作らないためにも、高知県で実施されているような、大型浮魚礁による海洋観測の実施と観測結果を漁業者や試験研究機関にフィードバックできるシステム^{注42)}も合わせて検討すべきと考える。

浮魚礁に魚が蟄集する理由についてはまだ解明されておらず、資源の育成効果について疑問視する声もある。しかしながら、清水ら（1999）によると、「大型浮魚礁周辺海域はキハダやカツオ、クロカジキ等の産卵場としても利用されている可能性も示唆」されており、今後の研究により解明が進むことが期待される。

付 記

本論文は、沿岸漁場整備開発調査費による調査をもとにとりまとめたものである。

注37)「特定離島ふるさとおこし推進事業」は県の補助率が8割と高い。

注38) 沿岸漁場整備開発事業人工魚礁漁場造成計画指針編集委員会（2000）、pp.166のTable 9・1・4より試算。

注39) 1人1時間当たり漁業所得は、水産庁整備課（2000）により、1,318円/h（漁家経済調査による漁船漁家平均の平成5～9年平均値）を用いた。

注40) 瀬戸内漁業協同組合業務報告書の魚種別生産量より、シビ、カツオ、ヤイト、スマ、サワラ、カジキ、シイラの漁獲量を合計した。

注41) 鹿児島県水産試験場（1991；1992；1993；1994；1996）より

注42) 高知県においては、3基の浮魚礁で風向、風速、

水温、流行、流速の観測と、得られた海況情報のテレホンサービスを行っており、漁業者に高く評価されている。（沿岸漁場整備開発事業人工魚礁漁場造成計画指針編集委員会（2000）、pp.162-163.）

第2部 都市との交流による活性化効果

第4章 茨城県霞ヶ浦・北浦の帆びき網漁のもつアメニティの評価

はじめに

日本の漁村においては、伝統的町並、伝統的漁法、漁村特有の祭り等、地域特有の希少な資源が残されている。これらの資源は、地域の住民や訪れる旅行者を始め、多くの国民にゆとり、安らぎを与えるものである。これらは、社会的・経済的価値が高いにもかかわらず、通常の経済財のような市場が成立せず、正当な価値評価が行われていないのが一般的である。そのため供給側に保存のインセンティブが働かず、漁業・漁村の近代化に伴って失われやすい。また、これらは失われたときには復活させることが困難である。

このうち、伝統的漁法に焦点を当てると、我が国では古来より多種多様な水産資源をその漁の対象としてきており、先人の知恵は魚介類の習性や自然条件を巧みに利用して独特な漁労技術を開発し、漁民の暮らしを支えてきた。伝統的漁法が有する歴史・文化とともに独特な漁労活動の景観が、沿岸域の海や山等の資源と一体となり独特の漁村アメニティ^{注43)}を形成してきた。一方で技術の発展や漁業資源の減少等により、効率的な近代的漁法が各地で導入されており、さらに漁業者の減少・高齢化もあって、伝統的漁法は次々と姿を消している。伝統的漁法の持つ価値を評価することにより、便益がその維持費用を上回るならば、維持のための費用調達のために公的支援を受けたり、享受する者からの所得移転政策等を検討することの社会的コンセンサスが得られ、また、漁村地域活性化方策も検討する契機となる。

本稿では霞ヶ浦・北浦で行われている「帆びき網漁」を事例とし、そのアメニティ保存のための政策の分析とアメニティの経済的評価を行う。

帆びき網漁の風景は、湖畔を訪れる不特定多数の者が平等に享受でき、しかも対価を支払わなかった者でも利用を排除されないという「非排他性」の性質を持つ。さらに、ある者が帆びき網漁の風景を眺めている際に、他の者が眺めることができないという競争的な性質もなく、「非競合性」の性質も備えている。この

ように帆びき網漁の風景はアメニティとして公共財が本来有している性質を併せ持っている。なお、霞ヶ浦周辺の自治体では、操業中の帆びき網漁船を湖面で間近に見学できるように随伴船を運航しており、乗船料を支払った観光客は、随伴船の上から帆びき網漁船の操業風景を間近で見学出来るが、この場合対価を支払うことから一種の「排除性」を持っているといえる。帆びき網漁の存続には、伝統的な木造漁船、特殊な操船・操業技術が必要である。これらは、一度途絶えた場合、復活は非常に困難な状態にあり、「非可逆性」のものといえる。1968年に1度霞ヶ浦で途絶えてから3年後に復活できたのは、漁船・漁具や漁労技術を有する漁業者、さらには湖そのものが残っていたから可能であったのである。

1. 帆びき網漁のもつアメニティの概要

帆びき網漁のもつアメニティは、大きく分けて帆びき網漁の有する歴史・文化、帆びき網漁船による漁労活動、霞ヶ浦・北浦の自然環境の3つの構成要素からなると考えられる (Table 23)。それは、これらの要素のいずれが欠けても帆びき網漁はアメニティとして成り立たないからである。

「帆びき網漁の有する歴史・文化」は、その発祥からの歴史が深く関わっている。すなわち、霞ヶ浦・北浦のシラウオ・ワカサギ漁は、明治前期までは40~50人と多人数を必要とする大徳網漁法^{注44)}で行われていたが、この漁を実施できるのは資本を有する網元だけ

に限られていた。このため一般漁民は網元の下で大徳網に従事したり、手こぎの小舟で細々と釣り等の漁を行うだけで、苦しい生活を余儀なくされた。これに対し、この帆びき網漁は、1880年に出島在住の折本良平^{注45)}によりシラウオ漁のために生み出された、1人でも自由に移動し効率的に操業できる漁法である。この漁法は、漁船の船首と船尾に長い「出し棒」を出して、袋状の網を結びつけて網口を開き、1枚の大きな帆に風を受けて船を横向きに移動させて漁獲するものである。その後1890年に、出島在住の柳沢徳太郎^{注46)}が湖の下層に生息するワカサギ漁も行うことができるように改良を加えたことでさらに漁獲量が向上し、霞ヶ浦における漁法の主流となり、数千人の漁民が生活の安定を得たといわれている (玉造町役場企画商工課, 1995; 出島村教育委員会, 1978; 潮来町史編纂委員会, 1996等)。帆びき網漁は1897年頃には隣の北浦にも伝わり、1901年には霞ヶ浦・北浦合わせて220隻が県知事に許可されていた。以上のように、当地は帆びき網漁法の導入により、漁民の生活向上に貢献した郷土の誇りとなる歴史をもつ。全国的にも1950年代までは、小学校の教科書等で特殊な漁法として写真や絵を伴って紹介された歴史を持ち、ある程度の年齢以上の国民には少年時の記憶としてのイメージが残されている。さらに、明治時代から現在に至るまで伝統的漁労技術がそのままの形で保存され、帆びき網漁は漁業史的・文化的価値を有する。帆びき網漁で使用する木造漁船は単に外見の形だけが整えば良いのではなく、漁船全体の微妙なバランスが合わないと操業時に転覆の危険があり、釘一本

Table 23. 帆びき網漁のアメニティを構成する要素とその支援政策

構成要素	内 訳	主な供給者	支援者	支援政策	予算額 (千円)
帆びき網漁の有する歴史・文化	地元の偉人の発明、漁業者の生活向上 かつて小学校の教科書でも紹介 明治時代からの漁労技術の存続 木造漁船造船技術(船大工)	市町村・漁業者・船大工	市町村・漁協等	・市町村史への帆びき網漁の歴史の明記 ・郷土資料館による歴史・文化の伝承と教育 ・造船技術記録書の作成による技術の伝承	772 (H6)
帆びき網漁船による漁労活動	大きな白い帆 木造漁船 漁具 操業技術(漁業者)	漁業者・船大工	市町村 漁連 観光協会等	・運航経費補助による漁労活動の存続(市町村) ・新船建造費補助による漁船の新造(玉造町)	5,206 (H8) 15,000 (H6)
霞ヶ浦・北浦の自然環境	青い空、白い雲、夕日等の背景 富上山、筑波山などの遠景 湖岸のアシヤヨシの群落 湖面・湖水・適度な風	国・県・市町村・地域住民	国・県・市町村・地域住民等	・微細目ストレーナーの配布等(県) ・アオコ処理対策(県) ・ヘラブナ飼料改善等(県) ・その他霞ヶ浦水質保全対策(県)	28,109 (H7) 15,351 (H7) 10,880 (H7) 282,252 (H7)

資料：市町村予算については聞き取り（1996年11月）による。県の予算については環境庁長官官房総務課環境調査官（1996）による。

の長さや打ち方までも使用する場所によって異なる等、建造には細かい技術と経験を要する。帆びき網漁に使用する木造漁船も老朽化が進み、船大工も減少・高齢化している^{注47)}。木造漁船は、今やFRP漁船に取って代われ、日本国内でもあまり見ることは出来ない。このような漁船そのものが文化財的価値を有する。

次に、「帆びき網漁船による漁労活動」の中の景観要素は、船の全長よりも高い帆柱に取り付けた、船の全長の2倍近い幅をもつ大きく白い帆の姿である。さらに、風力によりのどかに船を移動させる独特の姿は、エンジンで曳網する近代的な漁船では失われた郷愁を見る者に与える。なお、船体よりもはるかに大きな帆を使用しての操業は、バランスをとることがむずかしく、転覆の危険と常に隣り合わせである。これらの操船技術を有する漁業者も高齢化が進み、減少傾向にある。一方、漁船そのものの姿も木目模様、木材の組み合わせられた模様、船首に打ち付けられた銅板や釘の模様等、FRP漁船と異なり優美な造りであり、美術的価値も見いだせる。

最後に、「霞ヶ浦・北浦の自然環境」は、青い空・白い雲・夕日等の背景、富士山・筑波山等の遠景、湖岸のアシやヨシの群落、湖面・湖水等の近景の風景が帆びき網漁の姿と重なる。湖周辺の風景は一昔と比べて開発が進み、変わってきている。しかしながら、日本で2番目に広い湖であるため、周辺の土地利用の変化による風景の変化も、湖水によってある程度の距離を保たれるため、アメニティの障害になりにくい。

2. 帆びき網漁のもつアメニティ保存のための政策と課題

アメニティの構成各要素の供給者及び支援政策はTable 23にまとめられる。保存のための市町村の政策目的としては、地域住民、漁業者の帆びき網漁保全への強いニーズに応えるものである。また、市町村は帆びき網漁の存在に、地域住民の共同体的意識の保全の役割を持たせ、また、霞ヶ浦・北浦のシンボルとして地域住民に湖沼環境保全に目を向けさせ意識高揚を図ることもその政策の目的としている。また、市町村はかつて地元漁民の生活向上に多大の貢献を与えた伝統技術の継承^{注48)}の役割を担うとともに、地元の風物詩として観光資源として活用することで地域への観光客の招致、都市・漁村交流による漁村の活性化も考えている。以下に各構成要素ごとに政策概要を述べる。

(1) 帆びき網漁の歴史・文化の保存

各市町村史誌には、必ず帆びき網漁の歴史と漁業者

に与えた功績が記載されている。1987年にオープンした出島村（現霞ヶ浦町）郷土資料館内では、2/3スケールの帆びき網漁船の展示をメインに、当時使用された漁具の数々が湖岸のイメージ写真とともに展示され、資料館を訪れる人に帆びき網漁の歴史と文化を伝えている。さらに帆びき網漁船の製作工程を紹介する8ミリ映像も造船技術記録として貴重な資料となっている。玉造町は1994年の漁船建造に際し、造船技術の伝承のために、建造工程を写真や図を多用して詳細に記録した建造技術記録書『霞ヶ浦の匠』を刊行した。

(2) 帆びき網漁船による漁労活動の保存

霞ヶ浦・北浦では、1965年頃から動力曳きのトロール漁法が始まって、帆びき網漁はより効率的に漁獲が出来るトロール漁法に急速に転換されていった。そして1968年には霞ヶ浦の帆びき網漁は姿を消した。このことに対して地域住民や漁業者より、なんとかして長年にわたり親しまれていた帆びき網漁を復活・保存したいとの話があがり、自治体等や地域住民による検討の結果、そのための経費の獲得を漁獲以外に市町村の交付金、随伴船乗船料収入等に求めることとして、自治体は帆びき網漁の復活を計画した。そして1971年に出島村で、次いで1972年に霞ヶ浦の土浦市^{注49)}で帆びき網漁を復活させた。一方、当初トロール漁法の導入が禁止されていた北浦でもトロール漁法が全面的に許可されることとなり、1985年には北浦の帆びき網漁も姿を消した。その後1991年に北浦の潮来町、1994年に霞ヶ浦の玉造町、1995年には北浦の大野村（現鹿嶋市）でも帆びき網船の就航を復活している。1996年における運航経費への財政支出はTable 24のとおり各市町村とも約130万円となっている。玉造町と出島村では、帆びき網漁実施時に随伴船を運航し、乗船客に帆びき網漁を間近で見学させて、その乗船料収入を運航経費の一部としている。なお、1998年、1999年と、水産庁の都市漁村交流事業費補助金が玉造町主催の「霞ヶ浦帆びき網漁船共同操業記念事業」に対して約100万円支出される等、近年国からの支援も行われている。帆びき網漁は、正式には小型機船底びき網漁業^{注50)}のうちの打瀬漁業として分類されている。このため、茨城県知事は帆びき網漁船に対しても漁業許可証を発行し、操業を可能としている^{注51)}。

帆びき網漁船は1994年に町からの1,500万円の補助金で新船建造された玉造町の船を除くと他地区は建造年が1955～1967年と老朽化が進んでおり、維持・修繕費が嵩んでいる。近い将来使用に耐えられなくなる漁船が出ることも考えられるが、新船建造は帆びき網漁の運航主体にとって大きな負担となる。北浦では陸から

の見学であるため観光客等からの直接収入は皆無であり、霞ヶ浦では随伴船乗船観光者からの乗船料収入はあるものの、運航経費の26～45％をカバーするにすぎず、市町村からの補助金・委託費で運航経費のほとんどがまかなわれている。さらに、木造船の造船技術を持つ船大工も減少・高齢化しており、費用面で手当てできても技術者がいなくなれば新船建造することはできない。また、操船を行うことが出来る漁業者の減少と高齢化が進んでおり、漁労技術の継承が危ぶまれている。

(3) 霞ヶ浦・北浦の環境の保全政策

霞ヶ浦・北浦は、203km²の面積を有する日本第2位の湖沼である。広くて浅い湖の形態は漁業に適しており、内水面漁業の生産は4,300トン・13億9,000万円（1997年）、内水面養殖業の生産は5,300トン・11億8,000万円（1997年）となっている。また、漁業従事者数も約2,500人（1994年）である。しかしながら、流域の人口は約96万人にのぼり、土浦市等の都市部を抱え、そこからの生活排水等が流入することになる。これらの影響もあり、霞ヶ浦・北浦では水質の悪化が問題となっている。

このため、河川管理者である国を始め、茨城県や各市町村等の行政当局や、地域住民・ボランティア等により、さまざまな環境保全のための取り組みが行われている。もちろん、霞ヶ浦・北浦の環境の保全政策は、霞ヶ浦が灌漑用水や都市用水として重要な役割を持っているために主として行われているものであり、帆びき網漁保存を意図して行われているものではないが、県単独経費の合計だけでも3億3,700万円にのぼり（Table 23）、これ以外に国や市町村の支出や、地域住民等による有償・無償の取組が行われている。

3. 霞ヶ浦・北浦の帆びき網漁のもつアメニティの価値評価

価値評価するにあたり、Muheim^{注52)}の整理に従ってアメニティの価値を整理すると以下ようになる。ある人たちは、帆びき網漁を見学に訪ねるつもりはない

が、そこを訪れる権利は保持していきたい、また将来訪れる可能性を持っていたいと思うかもしれない、いわば「選択価値」を認めている。また、ある人たちは帆びき網漁を見学に訪れることはないが、単に帆びき網漁が存在しているということを知っているだけで豊かな気持ちを抱くかもしれない、こうした価値は「存在価値」といえる。ある人たちは現在直接的に帆びき網漁から効用は得ていなくとも、手つかずのまま将来の世代に残すことに価値を見いだすかもしれない、こうした価値は「遺贈価値」にあたる。これらの「選択価値」、「存在価値」、「遺贈価値」を総称して「非使用価値」と名付けられる。また、ある人たちは、帆びき網漁を見学に訪れたり、帆びき網漁が行われている場所の近くに住むことを好んだりするが、このように直接受ける効用あるいは価値は「使用価値」と名付けられる。

帆びき網漁は霞ヶ浦の伝統的な風物詩・風景として長年地域住民に親しまれており、地域住民の評価は高い。また、帆びき網漁の風景は多くの写真愛好家に愛され、長年テーマとして撮り続けている固定的なマニアも多い。今回二つの手法によってアメニティの数量的な評価を試みた。第一には地域住民を対象としたCVM（Contingent Valuation Methodの略、仮想評価法）^{注53)}による非使用価値を中心とした経済評価で、第二には霞ヶ浦の随伴船乗船者を対象としたTCM（Travel Cost Methodの略、旅行費用法）^{注54)}によるレクリエーション価値の経済評価である。

(1) 地域住民の非使用価値を中心とした評価

1996年12月に、帆びき網漁を実施している出島村、玉造町、鹿嶋市、潮来町各市町村において有権者の中からそれぞれ200人ずつランダムに選択し、アンケート調査質問票（Appendix 1 参照）を郵送することを各市町村役場に協力してもらった。なお、封筒は各市町村のものではなく、水産庁の名前の入ったもので、返信先も水産庁とした。その結果、各市町村65人～95人、合計313人から回答を得た。回収率は39％となる。

今回のアンケートでは、CVMに用いるための最大支払っても構わない金額（WTP: willingness to pay）

Table 24. 帆びき網漁船運航に要した経費負担内訳（平成8年度） 単位：千円

市町村	出島村		玉造町		潮来市		鹿嶋市		合計
運航主体	出島村観光協会		玉造町観光協会		潮来市帆引き保存会		北浦漁連		—
経費負担 内訳	村委託費	1,276	町補助金	1,300	市補助金	1,330	市委託費	1,300	5,206
	—	—	観光協会負担	140	保存会負担	526	漁連負担	320	986
	随伴船乗船料収入	452	随伴船乗船料収入	1,180	—	—	—	—	1,632
	計	1,728	計	2,620	計	1,856	計	1,620	7,824

資料：各市町村聞き取り（1996年11月）により作成

Appendix 1 観光帆びき網漁を実施している4市町村住民へ実施したアンケート調査票

帆びき網漁の社会的価値を考えるアンケート調査（ にお住まいの方へ）

まずあなた自身のことについておたずねします。あてはまるものの番号に○をつけ、（ ）の中に記入してください。

(1) あなたの性別をお答えください。

1. 男 2. 女

(2) あなたの年齢をお答えください。

1. 20歳未満 2. 20-29歳 3. 30-39歳 4. 40-49歳 5. 50-64歳 6. 65歳以上

(3) あなたのお住まいはどこですか。

茨城県（市町村名） 地区名（ ）

(4) あなたの職業は何ですか。

1. 農業 2. 漁業 3. その他の自営業 4. 会社員 5. 公務員 6. 専業主婦 7. その他 8. 無職

(5) 自宅から帆びき船が見える湖畔まで歩いてどれくらいかかりますか。

（ ）分

(6) ここに住んで何年目ですか。

1. 5年未満 2. 6-10年 3. 11-15 4. 16-20 5. 21-30年 6. 30年以上

次に帆びき網漁についてお尋ねします。

(7) 帆引き網漁の光景はどうですか。

1. 大変すばらしいと思う 2. すばらしいと思う 3. 何も感じない
4. やや目障りと思う 5. 大変目障りであると思う

(8) 帆びき船の運航風景をながめるために湖畔に年間何回位訪れますか。

1. 0回 2. 1回 3. 2回 4. 3回 5. 4回 6. 5回 7. 6-9回 8. 10回以上

(9) あくまで仮定としての話ですが、仮に将来も帆びき網漁が続くように、「帆びき網漁維持基金」をつくるとします。あなたはこの基金に年間いくらぐらいなら寄付してもよいと思いますか。

1. 0円(寄付したくない) 2. 500円 3. 1000円 4. 3000円 5. 5000円
6. 7000円 7. 1万円 8. 15000円 9. 2万円 10. 25000円以上

※ご協力ありがとうございました

を尋ねる質問以外にも、個人の属性等に関する質問を行った。そこで、最初にそれらの集計結果について検討を行った。

アンケートの中で、帆びき網漁の光景についての感想を質問しているが、有効回答の中では「大変すばらしいと思う」131人、「すばらしいと思う」149人と、有効回答の92%の人が帆びき網漁の光景を高く評価しており、「何も感じない」とした人は23人だけで、「目障り」と回答した者は皆無であった。この結果からも、地域住民の帆びき網漁のアメニティに対する価値評価の高さを示している。また、「帆びき網船の運航風景をながめるために湖畔に年間何回訪れますか。」という問いに対し1回以上訪れた者が173人（有効回答の58%）いたものの、0回と回答したものが126人（有効回答の42%）と多く存在した（Table 25）。つまり地域住民はアメニティを実際に見に行かなくても、アメニティそのものの選択価値、存在価値、遺贈価値を高く評価し、これらの非使用価値が彼らに安らぎを与えていることを示している。

次に回答者の個人属性は、性別では男性が65%、女性が32%と男性が女性の倍以上であった。この理由として、調査を行った4市町村のうちの1つ（ここでは「A市町村」と呼ぶ）で、「世帯主」の中からランダムに選択して郵送してしまったため、性別の回答があったものの96%が男性だったことが影響している。なお、それ以外の3市町村合計の比率は男性57%、女性43%となっており、ほぼ同数である。年齢ではTable 26のとおり、50～64歳が33%と最も多く、20代が7%と最も低い。これについても、性別と同様に、A市町村で世帯主を調査対象としたことによる偏りが現れており、A市町村では20代が0、30代が9%と若年齢層の比率が極端に低くなっているが、それ以外の3市町村では20代が10%、30代が14%と若年齢層の比率がそれほど低くなく、両サンプルに大きな開きがあった。なお、1995

年国勢調査ではA市町村は20歳以上の人口のうち20代が17%、30代が18%であり、サンプルとの開きがある。現住所への居住年をみると、比較的居住年数が多い人からの回答が多い。30年以上が65%と最も高く、21～30年が18%でそれに次いでいる。なお、選択肢の設定ミスから、21～30年としている中に、居住年が30年のものも含まれている可能性がある。職業はその他自営業が27%、会社員が24%、農業が18%とこれら3分類で約7割を占め、その他の職業分類はすべて10%未満である。湖畔までの徒歩時間をみると、30分が最も多く、5分、10分、20分と続く（Table 27）。回答者が区切りのよい時間を記入したため、このような分布になったものと思われる。

アンケート調査のうちWTPに関する設問として「あくまで仮定としての話ですが、仮に将来も帆びき網漁が続くように、「帆びき網漁維持基金」をつくらせます。あなたはこの基金に年間いくらぐらいなら寄付してもよいと思いますか。」として、0円、500円、1,000円、3,000円、5,000円、7,000円、1万円、1万5,000円、2万円、2万5,000円以上という金額からWTPを1つ選択する、選択肢方式^{注55)}によりWTPを求めた。前述のとおりA市町村のサンプルは、有権者からランダムに抽出したのではなく、世帯主からランダムに抽出したことにより、母集団のすべてを反映していないという「サンプル抽出枠バイアス」が生じている可能性がある。加重平均でみても、A市町村のWTPが2,077円と最も高く、他の市町村の値より208～650円高い。そこで市町村別のWTP別の回答数データから相関比と有意差判定確率（P値）を計算したところ、相関比は0.0145と低く、P値は0.2266とWTPと市町村による有意な差はみられなかった。これによりWTPの計算に当たっては、4市町村分のデータをすべて用いることとした。選択肢方式でWTPを尋ねる場合、提示額の範囲が回答に影響する「範囲バイアス」が生じる可能性があるとしてい

Table 25. 帆びき網の運航風景を見に湖畔に何回訪れるか

回数	0	1	2	3	4	5	6～9	10回以上	計
人数	126	45	35	25	6	21	6	36	300
比率	42%	15%	12%	8%	2%	7%	2%	12%	100%

資料：住民アンケート調査より作成

Table 26. 回答者の年齢分布

年齢	20～29	30～39	40～49	50～64	65歳以上	計
人数	23	41	80	104	64	312
比率	7%	15%	26%	33%	21%	100%

資料：住民アンケート調査より作成

るが、最高提示額を選択したのは1名だけであり、1万5,000円と2万円を選択した人がいなかったことから、範囲バイアスの影響はほとんどなかったと考えられる。なお、ここで調査協力市町村への配慮のため「あくまで仮定としての話ですが」と前提をつけてしまったことで、意図的に回答金額を過大表明したりする「戦略バイアス」が生じている可能性もある。

回答額の分布はTable 28のとおりである。1,000円を選択した人数が101人（32％）と最も多かった。ここで、ある金額を選択した者は、それ以下の金額の支払いを受諾すると考えると、金額と受諾人数が求められ、金額毎の受諾率を求めることができる（Table 29）。これらから、2つの手法でWTP平均値と中央値を求めてみた。さらに、本調査では回答率が4割弱と低かったが、無回答者のWTPが回答者のものよりも低いことから起きる、「無回答バイアス」により、過大評価を行う可能性がある。このため、無回答者のWTPを0円として求めたWTPを下限値として両手法それぞれ計算した。

第1の手法は、ノンパラメトリック法（出村、吉田、1999）によるもので、金額毎の受諾率を直線で結び、X

軸、Y軸と囲まれた面積を求めるものである。WTP平均値は各直線を積分した次式で求められる。

WTP=∫₀⁵⁰⁰(-0.000451828x+1)
+∫₅₀₀¹⁰⁰⁰(-0.000372092x+0.960132)dx
+∫₁₀₀₀³⁰⁰⁰(-0.000167774x+0.755814)dx
+∫₃₀₀₀⁵⁰⁰⁰(-0.000051495x+0.406977)dx
+∫₅₀₀₀¹⁰⁰⁰⁰(-0.000020598x+0.252492)dx
+∫₁₀₀₀₀²⁵⁰⁰⁰(-0.00000287933x+0.07530533)dx (1-1)

1-1式から、WTP平均値は2,890円となる。なお、50％の人が受諾する中央値は1,525円となる。無回答者のWTPを0円とした場合、WTP平均値は同様に次式で求められる。

WTP=∫₀⁵⁰⁰(-0.0014175x+1)dx
+∫₅₀₀¹⁰⁰⁰(-0.00014x+0.36125)dx
+∫₁₀₀₀³⁰⁰⁰(-0.000063125x+0.284375)dx
+∫₃₀₀₀⁵⁰⁰⁰(-0.000019375x+0.153125)dx
+∫₅₀₀₀¹⁰⁰⁰⁰(-0.00000775x+0.095)dx
+∫₁₀₀₀₀²⁵⁰⁰⁰(-0.00000108333x+0.0283333)dx (1-2)

1-2式から、無回答者のWTPを0円とした場合のWTP平均値は1,243円となる。

第2の手法は、ランダム効用モデルによる手法（栗山、1998）で、金額（x）と受諾率（y）の関係式を求めてから、X軸、Y軸と囲まれた面積を求めるものである。関係式は以下の2-1式が求められた。

Table 27. 湖畔までの徒歩時間ごとの回答者人数

時間（分）	人 数	比 率
0	3	1.0%
1	12	4.0%
2	15	5.0%
3	19	6.4%
4	2	0.7%
5	36	12.0%
6	1	0.3%
7	3	1.0%
8	2	0.7%
10	35	11.7%
13	1	0.3%
14	1	0.3%
15	15	5.0%
17	1	0.3%
20	26	8.7%
25	8	2.7%
30	40	13.4%
35	2	0.7%
40	17	5.7%
45	4	1.3%
50	8	2.7%
60	23	7.7%
70	3	1.0%
90	10	3.3%
120	12	4.0%

資料：住民アンケート調査より作成

Table 28. WTP回答額の分布

回答額	人 数	比 率
0	68	21.7%
500	56	17.9%
1,000	101	32.3%
3,000	31	9.9%
5,000	31	9.9%
10,000	13	4.2%
25,000	1	0.3%
無回答	12	3.8%
人数計	313	100%

資料：住民アンケート調査より作成
注：加重平均WTP 1,700円

$y = -0.20805 \log x + 2.00077$ (決定係数は0.935031)
(-7.59) (8.82) (t値) (2-1)

次に2-1式を積分して、WTP平均値を求める。

$WTP = \int_a^b (-0.20805 \log x + 2.00077) dx$ (2-2)

ここで、2-2式のaを0とし、bは1％が受諾する金額1万4,309円で頭切りを行うと、平均値は3,120円となる。なお、50％の人が受諾する中央値は1,357円となる。同様に無回答者のWTPを0円とすると、関係式は以下の2-3式が求められた。

$y = -0.07828 \log x + 0.75279$ (決定係数は0.935031)
(-7.59) (8.82) (t値) (2-3)

次に2-3式を積分して、無回答者のWTPを0円とした場合のWTP平均値を求める。

$WTP = \int_a^b (-0.07828 \log x + 0.75279) dx$ (2-4)

ここで、2-4式のaを0とし、bは1％が受諾する金額1万3,212円で頭切りを行うと、平均値は1,166円となる。
以上の2手法により算定されたWTPの値の中から最大値、最小値をとると、WTPの範囲は1,166円～3,120円と計測された（なお、回答金額の加重平均値は1,700円でありこの範囲に含まれている）。今回は、20歳以上の有権者を対象にアンケート調査を行ったので、上で求めたWTP平均値に4市町村の有権者数5万7,760人を乗ずると、地域住民の評価額として6,735万円～1億8,021万円が帆びき網漁のアメニティのもつ経済価値として求められた（なお、総人口11万5,981人を乗ずると1億3,523万円～3億6,186万円となるが、標本の対象との違いから過大評価になると考えられるため、調査対象者である有権者数で引き延ばした値を採用した）。

なお、WTPに個人の属性等がどの程度影響を与えて

Table 29. 金額ごとの受諾率

金額	無回答者を除外		無回答者を0円	
	受諾人数	受諾率	受諾人数	受諾率
0	301	1	800	1
500	233	0.774086	233	0.291250
1,000	177	0.588040	177	0.221250
3,000	76	0.252492	76	0.095000
5,000	45	0.149502	45	0.056250
10,000	14	0.046512	14	0.017500
25,000	1	0.003322	1	0.001250

資料：住民アンケート調査より作成

いるか、目的変数を基金への拠出金額とし、個人属性を説明変数（性別、職業等のカテゴリーデータは1か0の2カテゴリーに変換した）として重回帰分析により計測した。この結果、年齢については、偏回帰係数と単相関係数の間に符号の逆転現象が起きたため、変数選択法（増減法、選択基準にF値を2とした）により改めて計算した。結果はTable 30に示すとおりで、P値は7.06×10⁻⁶と有意であるが、決定係数は0.108と低い。各属性を見ると、「帆びき船の運航風景をながめるために湖畔に訪れる回数」は99％以内の確率で相関があり、湖畔を訪れる回数が多い人ほど高いWTPを選択する傾向がある。職業（会社員と公務員を0、それ以外を1と2つのカテゴリーに分類したもの）とは95％以内の確率で相関があり、サラリーマンよりもそれ以外の人ほど高いWTPを選択する傾向がみられた。その他の個人属性は居住年数と居住市町村（A市町村を1、その他を0と2つのカテゴリーに分類したもの）が説明変数として残り、現住所の居住年数が長い人ほど、また、A市町村に居住している人ほど高いWTPを選択する傾向がみられたが、相関は低かった。

(2) 帆びき網漁を見学に来ている人のレクリエーション価値の評価

陸上からの見学者数等の統計はないが、帆びき網漁の見学のために随伴船を就航させている玉造町と出島村については、乗船者名簿から乗船見学者の人数、住所等が把握できる。そこで、随伴船乗船者のレクリエーション価値の評価をTCMにより試みた。ここでは、旅行者の居住地を各市町村毎に区分し、各市町村の15歳以上の人口1,000人当たりのべ旅行者数と旅行価格より、旅行費用関数を推定する地区トラベルコスト法（藤本、

Table 30. 目的変数をWTP，説明変数を個人属性とした重回帰分析結果

説明変数名	偏回帰係数	T 値	偏相関係数
湖畔訪問回数	190.9	3.8	0.23
職業(会社員・公務員を0, その他を1)	856.9	2.3	0.14
市町村(A市町村を1, その他を0)	775.5	2.0	0.12
居住年数	34.0	1.5	0.09
定数項	-320.4	-0.5	

P値＝7.0586×10⁻⁶で判定[**], F値を3とした増減法による変数選択法を使用
資料：住民アンケート調査より作成

1996d) を用いた。総人口でなく15歳以上の人口を用いたのは、子供の乗客がほとんどいなかったためである。具体的には、評価対象は1996年の乗船者名簿に住所の記載のある者に限り、すべての観光客が帆びき網漁のみを見学に来ていると仮定した。ただし、長野県と兵庫県からの観光客は、帆びき網漁だけを見学に来たとは考えにくいとため、除外した。この結果分析対象者数は849人となった。貨幣費用は交通機関としてすべて自動車を利用したものと仮定し^{注56)}、燃費は1 km当たり15円と仮定して評価した(藤本, 1996b)。なお、有料道路等の通過料金は含まれていない。時間費用の計測は、往復旅行時間に見学等所要時間として2時間を加えたものに、旅行時間の機会費用率として平均賃金率(R)を乗じて推定した。旅行時間は貨幣費用計測時に求めた距離を35km/hrで除して求めた。平均賃金率は藤本(1996b)による次式で求めた。

$$R = (W \times (1 - T) / Hw) \times (E / M) \tag{3}$$

W: 各県常用労働者1人当たり平均月間現金給与額
(事業所規模30人以上)(労働省, 1994)
T: 各県県民所得に対する租税比率^{注57)}
Hw: 各県常用労働者1人当たり平均月間実労働時間
(事業所規模30人以上)(労働省, 1994)
E: 各県県庁所在市1世帯当たり有業人員(総務庁, 1996)
M: 各県県庁所在市1世帯当たり世帯人員(総務庁, 1996)

以上により求められた貨幣費用と時間費用を合計した旅行費用(TC)を旅行者の居住市町村毎に平均値を求め、訪問率(V: 旅行者の居住市町村の15歳以上の人口1,000人当たりの訪問者数)との間の関係式4-1を求めた。

$$V = -33.8351 \log TC + 313.1561 \tag{4-1}$$

(-6.08) (6.40) (t値)

4-1式の決定係数は0.179と低いが、P値は 7.54×10^{-9} と有意である。

次に各市町村毎のTCに基づく推定旅行者数を求めてから、TCに追加費用を500円ずつ推定旅行者数が0になる額まで上げていく。こうして得られた追加費用(TC')と訪問率(V')の関係がTable 31であり、次の4-2式で表される。

$$V' = -0.25995 \log TC' + 2.265575 \tag{4-2}$$

(-13.67) (14.49) (t値)

4-2式は決定係数0.9257、P値は 7.14×10^{-10} と有意で

ある。
4-2式の需要曲線を積分することにより、平均WTPを求めることができる。

$$WTP = \int_a^b (-0.25995 \log TC' + 2.265575) dTC' \tag{4-3}$$

4-3式のaを0とし、bは1%が受諾する金額5,866円で頭切りを行うと、平均値は1,583円となる。この金額を推計人数2,220人に乗ずると、出島村と玉造町随伴船乗船者のレクリエーション価値として、合計351万円が試算値として推計された。なお、今回算出された価値以外にも、北浦等での陸上からの観察者のレクリエーション価値も本アメニティから生じているものと推察されるが、見学人数等のデータがないため計測できなかった。

4. 考 察

本章では霞ヶ浦・北浦の帆びき網漁のアメニティを、大きく3つの構成要素から分析した。すなわち、帆びき網漁の歴史・文化、帆びき網漁船による漁労活動、霞ヶ浦・北浦の環境の3つであり、これらのどの要素が欠けても、帆びき網漁のアメニティは価値を落としてしまう。そしてこれら3要素の保全に関わる様々な政策が行われていることが明らかになった。本アメニティはCVMによる4市町村の住民の非使用価値を中心

Table 31. 旅行費用の追加費用額と訪問率

追加費用	人数	訪問率
0	2,220	1
500	1,668	0.75163
1,000	1,158	0.52154
1,500	782	0.35219
2,000	505	0.22743
2,500	360	0.16236
3,000	248	0.11175
3,500	168	0.07563
4,000	117	0.05274
4,500	81	0.03639
5,000	53	0.02384
5,500	31	0.01384
6,000	17	0.00759
6,500	8	0.00360
7,000	2	0.00110
7,500	0.7	0.00032
8,000	0.1	0.00002
8,500	0	0

資料：1996年乗船名簿より

とした価値として約6,700万円～1億8,000万円が計測でき、TCMによる2町村の帆びき網漁船随行船のレクリエーション価値として約350万円が計測できた。前者の価値は、4市町村合計の運航費等の経費約800万円を大きく上回るものであり、さらに1994年の玉造町での新船建造補助金額1,500万円をも上回るものである。なお、水質保全に関わる経費はすべてをとられえず、また帆びき網漁を意図して行われているものではないため、これらと比較することはあまり意味がないが、参考までに県単独経費3億3,659万円と比較すると、本アメニティの価値はその20～53%にのぼっている。地域住民の税金を含む市町村財政の支出先としてもこれらのアメニティ保存のための政策支援は正当と評価されよう。なお、これまで漁業・漁村の外部経済効果を両手法を用いて計測した事例はあまりみられない^{注58)}。今回は特殊な伝統的漁法の事例ではあるが、両手法の有効性が明らかとなった。

今回調査を実施した4市町村は、帆びき網漁の存続のため今後とも予算措置を講じていく意向を示している。地域住民からは、今後帆びき網漁の存続のために基金等を設定した場合、ある程度の協力が得られるであろう事は、アンケート調査の結果からもうかがわれるが、その運営方法が課題であろう。基金等の運用は地方自治体が主体となる場合も考えられるし、漁協等を含めた第3セクター方式管理により運営される場合も考えられる。さらに、随伴船への乗船者は年輩の写真マニアが多く、長年にわたり通い詰めている人も多い。帆びき網漁船の隻数を増やすことについての要求もあるが、維持・管理費が増えることもあり、自治体として取り組みにくい。隣合った市町村同士で協力して近接して操船する事は、現在でもイベントの時等に実施されている。また、夕景の中での帆びき網漁に対する写真マニア等のリクエストも多いが、漁業者が安全面を理由として応じず、実施回数は少ない。実施回数の増大は、操船者の収入増加をもたらすこととなる。乗船者の中には固定的なファンも多く、乗船料のアップや基金への協力等が期待される。なお、現時点ではいずれの自治体も基金等の設置について具体化の予定はない。

今後漁船老朽化に伴う代船建造が必要となったとき、基金の設置や運用が軌道に乗れば、予算的制約の軽減につながる。この場合代船建造の制約要因は、帆びき網漁船建造の特殊な技術を持った造船技術者の確保にある。さらに、次世代への操船技術の伝承方策が必要である。この場合操船等の技術的記録作り、マニュアル作り、操船技術後継者の育成等を市町村あるいは漁協が協力して早急に行う必要がある。操船技術者の育

成のためには、短期的には例えば見習いとして漁船に同乗する場合でも乗船手当を支払うことや、自治体・漁協等の職員が直接操船技術を習得すること等が考えられる。

霞ヶ浦・北浦の環境保全のために行われている政策は、もちろん帆びき網漁の存続のために行われているわけではないが、水産業の存続のためには不可欠であり、帆びき網漁存続のためには環境保全は欠かせないものである。

本アメニティが漁村地域活性化へもたらすメリットとしては、玉造町では観光随伴船乗船者には土産として当地特産のエビ・ハゼの佃煮を無料配布している。この他にも、都市住民が土産物を買って帰ることもあり、地域への観光客の招致により、帆びき網漁をモチーフとした菓子や記念品等の商品や水産物等地域産品の販売促進により漁業者や土産物製造・販売業者の収益増加につながり、漁村の活性化にもつながっている。

霞ヶ浦・北浦の帆びき網漁によるアメニティは、1度は姿を消したものが元通り復元されたということで、本来のアメニティとは異なるのではないかという異論が生ずることも予想される。しかしながら、本アメニティは、従来のものと全く同質のアメニティを地域住民や観光客らに与えているということで、我が国における漁村アメニティの1つとして紹介できると考える。また、このようなアメニティの復活手法は、今後の漁村地域活性化を考える上でも役に立つ事例と思われる。

付 記

本研究は、OECD農山漁村地域開発プログラムの検討のために水産庁の協力を得て行われたものである。

注43) ここでいうアメニティとは以下の植田(1997)の定義に従うものである。「自然や歴史的文化財はアメニティにとっては最も重要な要件だが、それ自体がアメニティなのではない。人間の居住環境として、人間の存在や活動との相互作用の中で、自然や歴史的文化財が保存されているときに、アメニティとなるのである。それ故、アメニティは地域に固有でその地域固有の文化性を反映するという性格をもつものである。」

注44) 大徳網漁法は15m以上もある大型の船を使用して多人数で櫓をこぐことにより網を引くものである。

注45) 折本良平1834—1912年茨城県出島村(現霞ヶ浦町)出身。氏は、1897年の第2回水産博覧会において白魚帆びき網に対する褒状を受けるという栄誉を受けた(外岡(1996))。

注46) 柳沢徳太郎1858－1935年茨城県出島村（現霞ヶ浦町）出身。

注47) 1994年に新船を建造した田上一郎は、1933年に船大工の家に3代目として生まれ、1949年に船大工となり現在に至る。当地域に残る数少ない帆びき網漁船の造船技術を持つ船大工であり、今回の新船建造は30年振りの仕事だった（玉造町役場企画商工課（1995），pp.27）。

注48) 帆びき網漁は操業中は全くの風任せという省エネルギー漁法である。このため1961年にはインドやタイ等の研究者が漁法の研究に訪れていたこともある（外岡（1996））。こうした伝統漁法の保存は国際漁業協力にも結びつく可能性もある。

注49) 土浦市での帆びき網船の就航についての政策等は、今回未調査である。

注50) 霞ヶ浦・北浦では2.5トン未満の動力船により底びき網を使用して行う漁業をいう。

注51) 1月1日から7月20日までの間は魚類資源の産卵期の保護を目的として、茨城県の定めた操業禁止期間となっているが、その間茨城県は特別採捕許可証を帆びき網漁船に対して発行し、その操業を可能としている。

注52) これらの価値の定義については、Muheim（1995）を参照されたい。

注53) 「設定された諸状況の下で消費者がどのように反応するかを知るため、消費者自身に直接質問を行い、質問調査から得られた答から個々人の行動様式を推定する」（Dixon *et al.*（1994））。

注54) レクリエーション関連の財、サービスを評価するときに、訪問者の旅行費用（貨幣費用及び時間費用）を計測して行う評価法。

注55) 他に自由回答方式、支払いカード方式、反復付け値方式、取捨選択方式等の質問方式があり、アンケート作成時に相談した奈良県農業試験場の藤本氏には、取捨選択方式を勧められたが、当該手法はサンプル数が多数必要なため、今回は選択肢方式を採用した。

注56) 自宅から乗船地までの往復距離は、個別に市販の地図ソフト（Atlas Mate ver.2.0）を用いて算定した。

注57) 県民所得については、経済企画庁（1996）より、租税収納額のうち地方税歳入額については地方財務協会（1995）より、国税収納額については国税庁（1995）よりいずれも1993年のデータを使用。

注58) 両手法により、大阪湾沿岸域の海釣り公園や海水浴場等6つの施設の価値について計測したものがある（松岡、竹内（1992））。

第5章 漁家民宿による活性化

はじめに

海辺への安価な家族旅行の宿泊先として、古くから漁家民宿は人気がある。また、ブルーツーリズムの受入の核としても漁家民宿の果たす役割が期待されている。漁家民宿の経済効果は、宿泊料による収入に加え、漁獲物を直接食事に供することにより付加価値を付けたり、家族の雇用にもつながる。また、遊漁案内やダイビング案内等、他の兼業を効率的に行うのにも民宿の経営は有利である。一方集落にとって民宿を利用する滞在客は、日帰りの通過客よりも集落との関係を密接にすることができ、都市と漁村の交流の出発点となる。例えば海産物等土産品の購入に対しても、民宿で味わった上での購入となるし、体験漁業等を行った場合はさらに地元への思い入れが強まる。

本章では、統計データの分析とアンケート調査（Appendix 2）の分析から、漁家民宿及び漁家民宿の中でも農林漁業体験を準備する農林漁業体験民宿の現状を分析し、今後の課題を明らかにした。

1. 漁業センサス等からみた全体的動向

漁業センサスにおいて、個人漁業経営体の兼業種類として「旅館・民宿業」がある。そこで、「旅館・民宿業」を兼業している個人漁業経営体を「漁家民宿」としてとらえることができる。これによると、1998年において我が国の漁家民宿は3,040軒あった。なお、このうち旅館・民宿業を主とする兼業種類とするものは2,348軒（77%）あり、旅館・民宿業を営む経営体のうち3/4は旅館・民宿業が漁家経営に及ぼす影響が特に大きいことがわかる。経営体数の推移は、1978年を100%とすると、1998年は民宿を主とする兼業では75%、従とする兼業では42%と双方とも減少しているが、民宿を主とする兼業の方が減少率は低い。なお、前回センサスの1993年（3,741軒）と比較すると701軒の減少となり、最近5年間の減少率は19%に及ぶ。ただし、この701軒の中には統計上明らかではないものの、漁業をやめて旅館・民宿業の専業に変わったものも含まれていることに留意する必要がある。ちなみに、民宿を含む「簡易宿泊所営業施設数」の全国的な推移をみると、1993年から1998年にかけて4%の減少となっており（総理府、2000）、漁家民宿の減少率は大きくこれを上回っている。

漁業世帯員統計をみると、15歳以上世帯員数合計では1978年を100%とすると1998年は40%まで減少してい

るが、民宿で働いた世帯員数は同様に57%、民宿を主として兼業した世帯員数は64%と全体の減少比率より低く、漁業世帯員の兼業機会として重要であることを示している。また、民宿は女子世帯員の就業の場として重要であり、民宿を主とする兼業としている世帯員のうち女性が75%と3/4を占めている。これは15歳以上世帯員全体では女性の比率が49%とほぼ半数であるのに比較して極めて高い数値であり、漁家の女性にとって民宿は重要な収入機会となっていることを示している。

漁業経営体階層別に見ると、動力漁船3～5トン階層が23%で、5～10トン15%、1～3トン14%、1トン未満11%と続き、民宿兼業を行う漁家は沿岸の小型漁船階層が多いことを示している。これらの階層では漁場が近いこともあり、1日当たりの漁業従事時間が少なく、民宿との兼業が可能である。また、毎日水揚げに帰ることから、獲れたての新鮮な海産物を客に提供することも可能である。

都道府県別に漁家民宿数の分布動向をみると、漁家民宿数が100を越える都道府県は9あり、福井（400経営体、以下同じ）、静岡（387）、宮城（246）、三重（165）、新潟（164）、千葉（141）、京都（128）、北海道（123）、愛知（101）の順である。これら9道府県は大都市や地方都市を内在するか、都市近在に位置するという特徴がある。これら9道府県を合わせると、漁家民宿数の61%を占める。このように漁家民宿の全国的な分布はかなり偏りがある。これら9道府県のうち、漁業と民宿の収入を比較してみると、漁業の収入の方が多い経営体数の比率は千葉県59%、北海道58%、宮城54%の3道県のみで、他の6県では漁業の収入の方が高い経営体数の比率が低く、比率の低い順に福井18%、三重・新潟21%、静岡27%、京都27%、愛知43%となっている。このことは多くの漁家民宿において漁業収入より民宿の収入の方が漁家所得に占める割合が高いことを示している。

次に、沿海市町村における漁家民宿の分布に影響を

及ぼす漁村観光資源の影響をみるために、1998年の漁業センサスの市町村データと、「ブルーツーリズムの推進報告書」（国土庁地方振興局離島振興課ら、1999）アンケート原データを利用した分析を行った。すなわち、目的変数を個人漁業経営体の旅館・民宿兼業比率として、説明変数に漁村観光資源の6つの統計を用いた重回帰分析を行ったところ、Table 32の結果を得た。なお、ここで用いたサンプルは、旅館民宿兼業比率上位100市町村と旅館民宿兼業比率が0の536市町村のデータを抽出して用いた。決定係数は0.28と低いが、P値は 6.31×10^{-42} と有意であった。6つの説明変数のうち、ダイビングショップ数は信頼率92%と若干低かったが、他の海水浴場数、林野率、遊漁兼業率、遊覧船観光件数、ウォッチング有無はすべて信頼率99%以内で有意であった。なお、説明変数の標準偏回帰係数をみると、すべてで符号がプラスであり、これらの数値が高い市町村ほど民宿兼業率が高くなると理解できる。つまり、海水浴場に近い、山と海が一体となった景観がある、遊漁案内業がある、遊覧船観光を行う美しい海岸線景観がある、ウォッチングを実施できる豊かな生物相があること等が、民宿の存立条件として考えられる。

さらに、漁業経営状況と漁家民宿の関係をみるため、上記と同様の636市町村をサンプルとして、1998年の第10次漁業センサスからとった市町村別の6つの漁業関係指標を説明変数として、目的変数を個人漁業経営体の旅館・民宿兼業比率とする重回帰分析を行ったところ、Table 33の結果を得た。決定係数は0.33と低いが、P値は 2.97×10^{-52} と有意であった。6つの説明変数のうち、信頼率99%で有意であるものは、動力漁船隻数と10トン以上動力漁船隻数比率であり、漁獲金額1,000万円以上経営体数比率は信頼率90%と若干下がり、中小漁業層比率（信頼率78%、以下同じ）、40歳未満男子漁業就業者数比率（27%）、1経営体平均漁業の海上作業従事日数（5%）は有意水準が低かった。なお、説明変数の標準偏回帰係数をみると、符号がプラスのもの

Table 32. 目的変数を旅館・民宿業を主兼業種類とする経営体数比率とし、観光資源を説明変数とした重回帰分析結果.

説明変数名	標準偏回帰係数	F 値	信頼率
海水浴場数	0.379575	112.909306	100.00
林野率	0.125373	13.187856	99.97
遊漁兼業率（%）	0.118313	11.810405	99.94
遊覧船観光件数	0.116574	10.863507	99.90
ウォッチング有無	0.101110	8.532397	99.64
ダイビングショップ件数	0.062487	3.073261	91.99

資料：第10次漁業センサス及びブルーツーリズムの推進報告書アンケート原データ
注：決定係数は0.28と低いが、P値は 6.31×10^{-42} と有意である。

は動力漁船隻数比率だけであり、他の指標はすべて符号がマイナスである。このことから解釈すると、沿岸漁業に使用する小型の動力漁船は有しているが、10トン以上の大型漁船は有しておらず、漁獲金額が高い経営体や漁業後継者が育っている市町村、海上作業従事日数が多い経営体、規模が大きい中小漁業層ほど民宿兼業率が低い傾向があると理解できる。なお、市町村別の分布をみたのはFig. 13である。

2. 漁家民宿アンケート調査による実態の詳細分析

(1) 調査方法

漁家民宿の名簿は水産庁、全漁連等でも作成されていない。そこで、第9次漁業センサス（1993）のデータから、「主とする兼業種類」を「旅館・民宿業」とする個人漁業経営体数が10以上ある57の「漁業地区」を抽出した。この57地区の漁家民宿数は1,506軒となり、我が国全体の漁家民宿を主とする兼業とする数2,849軒の53%をカバーする。つまり、我が国の2,259漁業地区のわずか2.5%にあたる57地区に我が国の漁家民宿の半数以上が集中しているという特徴がある。ここで抽出した地区のうち農林漁業体験登録民宿のカバー率が高い2地区（兵庫県香住町内）は、別途体験民宿を対象としたアンケート調査との二重調査をさけるために除外した。さらに、伊豆七島の2地区（神津島、式根島）は群発地震の最中であつたため調査を断念した。そして2000年7月に（財）農林漁業体験協会（本団体は2001年4月1日に（財）都市農山漁村交流活性化機構となった^{注59)}）から当該上位53漁業地区の漁協あてにアンケート調査票をまとめて送付し、漁家民宿への配布を依頼した。ここで26位までの漁協（112軒～23軒の漁家民宿が存在する）には20軒分の調査票を配布し、27位から53位までの漁協（22軒～10軒の漁家民宿が存在する）には10軒分の調査票を配布した。この結果調査票の配布は53漁協790枚となった。

(2) 調査結果

調査票の回収枚数は292枚で、回収率は37%であつた。なお、回収があつた地区数は27地区となり、回収地区数の割合は51%であつた。

1) 漁家民宿の民宿経営の状況

集計結果はAppendix 2として添付したが、その中から経営状況の概要をまとめると、以下ようになる。民宿を始めたのは1970～1973年にピークがある。通年営業が約8割を占め、季節営業の民宿は夏季の海水浴シーズンが主体である。経営主の年齢は60代が最も多く、50代がそれに次ぐ。平均年齢は58歳である。宿泊棟は住まいと同棟が63%と最も多く、客室数は4～8室で全体の67%を占め、このうち5室が21%と最も多い。小規模な民宿が多いことがわかる。収容人数は20人が20%、30人が16%、25人が12%でこれら上位3位で約半数を占める。平均人数は29人である。客室の鍵は全室かけられる民宿は51%と約半数にすぎない。一方、トイレは90%が水洗である。1泊2食の宿泊料金は多い順に8,000円（28%）、6,500円（24%）、7,500円（17%）、7,000円（15%）となり、平均は7,319円である。民宿で使う食材のうち、水産物の確保状況は、平均値で自家生産物が3.3割、市町村内生産物が4.6割、他から購入が2割となっており、1/3は自家生産物でまかなっている。宿泊者の主な目的は海水浴（31%）、魚介類料理（26%）、釣り（20%）、観光（12%）となっており、漁村の特色が十分反映されている。宿泊客層は家族連れが63%と最も多く、職場・学校の仲間（団体）が26%と続く。なお、団体客に対応して、会食場を持つ民宿が65%を占めている。近年の宿泊者は減少しているとしたものが86%と多く、不況等の影響が影を落としている。年間の宿泊人数は平均で1,020人となっている。今後の民宿経営は現状の維持が71%と最も多く、民宿をやめたいとするものも16%を占める。民宿経営の後継者は「ある」と「ない」で半数ずつであつた。体験活動については、釣りの案内・指導を44%の民宿で行っ

Table 33. 目的変数を旅館・民宿業を主兼業種類とする経営体数比率として漁業経営状況を説明変数とした重回帰分析結果

説明変数名	標準偏回帰係数	F 値	信頼率
動力船隻数比率	0.551898	276.048535	100.00
10トン以上動力漁船隻数比率	-0.170363	22.747289	100.00
漁獲金額 1 千万円以上の経営体比率	-0.065252	2.735185	90.13
中小漁業層比率	-0.041174	1.519214	78.18
40歳未満男子漁業就業者数比率	-0.013116	0.122680	27.37
1 経営体平均漁業の海上作業従事日数(日)	-0.002061	0.003392	4.64

資料：第10次漁業センサス

注：決定係数は0.33と低いが、P 値は 2.97×10^{92} と有意である。

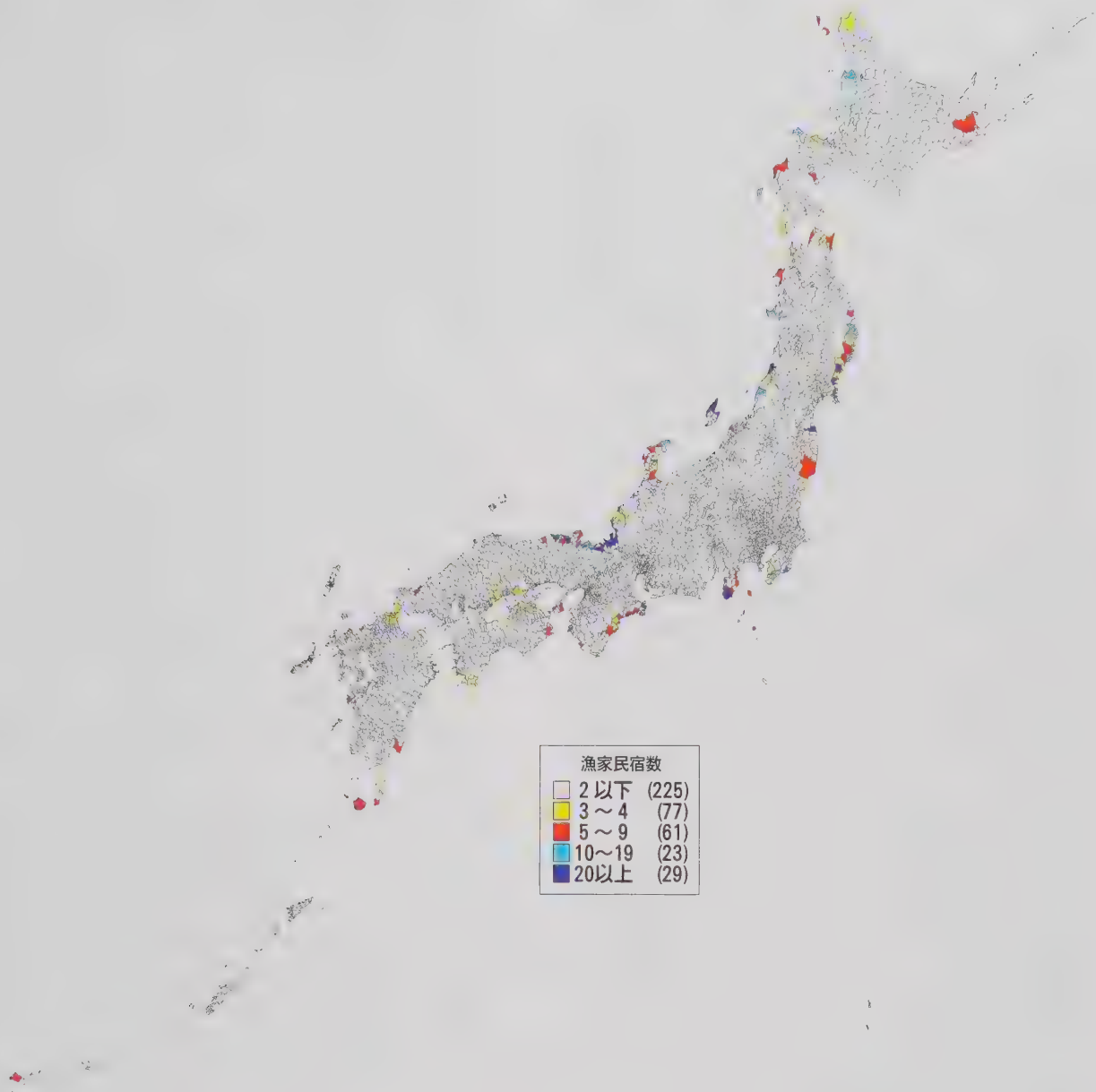


Fig. 13. 漁家民宿分布図
資料：第10次漁業センサス

ており、地域の漁業や漁村の生活・伝統文化等について説明しているところが15%ある。次いで、水産物を利用した加工や料理の方法の指導をしているところが10%あるが、他のサービスの実施は1割未満である。現在体験活動を行っていない民宿で、今後体験指導等のサービスを実施することについては関心がないとするものが57%と過半数を占めている。なお、農林漁業体験民宿の登録窓口である（財）農林漁業体験協会について知らない民宿が68%と最も多く、名前も事業内容も知っている民宿は13%にすぎなかった。民宿を経営

していることについては「よかった」とするものが58%で、「何ともいえない」とするのが39%であった。民宿の経営を楽しんでいるかについては、「大変だと思う」が60%と最も高く、「楽しんでいる」は24%であった。年間の売り上げについては「不満である」が42%で、「満足している」としているのは18%だけであった。しかしながら、民宿に来るお客さんとの交流については、「交流が広がり楽しい」とするものが80%と最も高かった。

民宿経営にどのような経営条件が影響を及ぼしている

かを検討するため、アンケート調査結果を用いて分析を行った。目的変数を年間宿泊人数として、説明変数として9つの変数をとって重回帰分析を行ったところ、Table 34のような結果が出た。決定係数は0.42と低い、P値は 4.07×10^{-19} と有意であった。9つの説明変数のうち、信頼率99%以内で有意であるものは、収容人数であり、当然の結果ともいえる。経営主の年齢は信頼率が95%以内で有意と若干低かったが、標準偏回帰係数はマイナスであり、経営主が若いほどやる気もあり、宿泊客が増える傾向がわかる。一方、他の7つの変数では体験有無（信頼率82%、以下同じ）、自家生産割合（80%）、客室数（77%）、従事者数（74%）、会食場有無（70%）、民宿後継者有無（66%）、トイレ水洗有無（66%）と若干有意水準が低かった。なお、これら7つの説明変数の標準偏回帰係数をみると、自家生産割合を除いてすべてで符号がプラスであり、客室数・従事者数は多いほど、施設としては会食場があり、水洗化されているほど、さらに体験メニューがあり、民宿後継者がいる方が宿泊客数が増えると解釈できる。なお、自家生産割合の符号がマイナスなのは、宿泊客数が多いと自家生産物だけではまかなえないので、宿泊客数が増えるほど自家生産物の割合が低くなることを示している。

2) 漁家民宿の漁業経営の状況

アンケート結果から概要をまとめると以下になる。「主とする漁業種類」は刺網（26%）で採介藻（15%）といか釣り（15%）がそれに次ぐ。刺網は一般に夕方に網を仕掛けて、夜明けに網上げを行う操業形態なので、漁場が近ければ操業時間が短時間で済み、1人でも操業可能であるため、民宿との兼業が十分可能である。所有漁船は、動力漁船1隻だけとするものが28%と最も多く、動力漁船・船外機船各1隻（19%）、船外機船1隻だけ（18%）、動力漁船2隻（11%）と続く。

漁業の家族従事者は、男女各1名が最も多く（30%）、男性1名のみ（26%）、男性2名のみ（14%）、女性1名のみ（10%）と続く（Table 35）。年齢がわかる人数は合計で男性309名（平均54.1歳）、女性181名（平均56.5歳）と、男性が多く、女性が若干高齢であった。一方、漁業関係常時雇用者がいるのは33軒のみで、ほとんどの漁家民宿の漁業が家族経営であることがわかる。漁業後継者は「いない」とするものの方が64%と高く、民宿の後継者ほど確保できていない。一方、今後の漁業経営については現状の維持が82%と最も高く、漁業をやめたいとするものは8%だけであった。民宿業と農林漁業との収入を比較すると、民宿収入が過半数の民宿は59%であった。なお、民宿業の収入と漁業収入だけを比較すると、民宿の方が多いものが最も多く（57%）、漁業の方が多い（35%）、民宿と漁業収入の割合が等しい（8%）の順であり、漁家経営にとって民宿業のウエイトは高い。

3. 農林漁業体験民宿による体験漁業の実施状況

(1) 民宿側の準備状況

農林漁業体験民宿とは、1994年に制定された、「農山漁村滞在型余暇活動のための基盤整備の促進に関する法律」により、施設を設けて人を宿泊させ、省令で定める農山漁村滞在型余暇活動に必要な役務を提供する営業であって、農林漁業者又はその組織する団体が行うものをいう（法律の概要と関連予算は大家，1995；中里，1995；漁村編集部，1995等参照）。ここで省令で定める漁村滞在型余暇活動とは、「漁労又は水産動植物の養殖の体験の指導、水産物の加工又は調理の体験の指導、地域の漁業又は漁村の生活及び文化に関する知識の付与、漁場の案内、漁村滞在型余暇活動のために利用されることを目的とする施設を利用させる役務、前各号に掲げる役務の提供のあっせん」をいう。2001

Table 34. 目的変数を宿泊人数として説明変数を民宿経営状況とした重回帰分析結果

説明変数名	標準偏回帰係数	F 値	信頼率	備考
収容人数	0.363553	10.36097	99.85%	
年齢	-0.114629	4.26503	95.98%	
体験有無	0.081785	1.81754	82.08%	ありを1，なしを0
自家生産割合	-0.073464	1.67419	80.28%	
客室数	0.132356	1.46822	77.29%	
従事者数	0.073025	1.29516	74.35%	
会食場	0.065019	1.06044	69.56%	ありを1，なしを0
民宿後継者	0.058168	0.93060	66.41%	いるを1，いないを0
水洗	0.053537	0.92792	66.34%	水洗を1，くみ取りを0

資料：農林漁業体験協会アンケート調査（2000年）

注：決定係数は0.421と低い、P値は 4.07444×10^{-19} と有意である。

年4月1日現在登録民宿数は693軒あるが、そのうち海面での漁村滞在型余暇活動を実施する民宿数は166軒ある。ここで登録された民宿は（財）都市農山漁村交流活性化機構によるインターネットや印刷物等による宣伝が受けられる、体験民宿のための保険・共済制度に加入できるというメリットがある。なお、省令に定めるとおり、これらの活動は漁家民宿が自らの漁船で実施しているものもあれば、地域内で実施されているメニューへの紹介も含まれていることが前提としてある。この166軒で準備されているメニューはTable 36のとおり20種類あるが釣りが最も多く142軒と86%の民宿で準備されている。釣りは磯釣りも含まれているため、漁村の民宿では釣り竿さえあれば実施できるという手軽さもあり、また、遊漁案内船への紹介も含まれることから軒数が多い。その他のメニューのうち、体験漁業は11種類あり、漁業種類の内訳をみると地びき網44軒、刺網38軒、定置網29軒、採介13軒、かご10軒等が上位にある（（財）農林漁業体験協会、2000a, 2000b）。これらのうち、地びき網は民宿独自でやるものはほとんどなく、地域での実施への紹介が大部分である。定置網は地域での実施への紹介と民宿自体での実施の2通りある。刺網は民宿自体での実施がほとんどである。

(2) アンケート調査からみた体験の実施状況

宿泊客の対応は、農林漁業体験民宿の宿泊客が実際に農林漁業体験を実施しているかについて、2000年に（財）農林漁業体験協会が登録農林漁業体験民宿に実施したアンケート調査の回答をみると、回答があった漁家民宿36軒のうち、客の主な訪問目的が農林漁業体験であるとしたのは1軒もいなかった。さらに、宿泊客の何パーセント位が体験に参加するかという問いでは回答のあった31軒のうち、6軒では0と回答しており、

Table 35. 漁業従事家族人数

実数		男性人数			
		0	1	2	3
女性人数	0	0	66	37	3
	1	26	77	16	2
	2	2	11	14	1
	3	0	0	0	2

比率		男性人数			
		0	1	2	3
女性人数	0	0%	26%	14%	1%
	1	10%	30%	6%	1%
	2	1%	4%	5%	0%
	3	0%	0%	0%	1%

資料：農林漁業体験協会アンケート調査

平均すると7%であった。ただし、50%が1軒、40%が1軒等、高い比率の民宿もわずかにみられた。アンケート調査の結果をまとめると、国の法律整備にもかかわらず、漁家民宿での宿泊客による体験漁業はあまり実施されていないようである。この理由としては、客側からは他に優先する旅行目的がある場合にはいうまでもないが、刺網の網上げ等、体験漁業は早朝に実施されることが多く、客が早起きするのがおっくうになり、体験をやめてしまうことが多々あること、少々波でも船酔いを恐れて体験をやめてしまうこと、民宿側からは宿泊客が多い時期には食事の準備等で宿側が多忙なため、体験漁業の実施まで手が回らないこと等や、この他海が荒れれば体験ができなくなる等自然条件に左右されること、等があげられよう。

(3) 現地調査からみた体験実施状況

両津市の体験民宿「A」では、水田と椎茸栽培、刺網漁を行っている。ただし、刺網は自家用・民宿用だけで、水揚げの出荷は行っていない。このほか、釣りのための島渡しを1往復2,500円で行っている。体験メニューのうち田植え、椎茸取り、刺網の網上げは1999年は体

Table 36. 農林漁業体験民宿における漁村滞在型余暇活動のメニュー

体 験 漁 業	種 類	民宿数	比率
	釣り	142	86%
	地びき網	44	27%
	刺網	38	23%
	定置網	28	17%
	採介	13	8%
	かご	10	6%
	採藻	9	5%
	延縄	3	2%
	いか釣り	2	1%
	追込漁	2	1%
	たこつば	1	1%
	白魚漁	1	1%
	潮干狩り	6	4%
	養殖体験	19	11%
	水産加工	42	25%
	料理講習	22	13%
	イルカ・クジラウォッチング	7	4%
	市場見学	1	1%
	磯遊び	5	3%
	漁業・漁村知識普及	6	4%

資料：（財）都市農山漁村交流活性化機構の「おもしろ体験民宿データ」及び（財）農林漁業体験協会の「全国体験民宿ガイド」

注：海面における漁村滞在型メニューを持つ166軒の内訳

験者がいなかった。ただし、島渡しも行っているところから、約1,000人の宿泊者のうち3割くらいは釣りを体験している。

両津市の体験民宿「B」では、110aの水田と10aの畑、菌床椎茸の栽培と刺網漁業を行っている。水田の世話と漁業は主人（50歳）が主として対応し、畑は祖母が主として対応している。民宿は妻が主として対応しており、祖母と子供も民宿を手伝っている。1999年は1,000人程度の宿泊客があり、民宿の売り上げは700万円程度であった。農林漁業の収入は併せて400万円程度と民宿収入の半分程度であった。体験メニューのうち、田植え・稲刈りはまだ体験した客はいない。磯釣り・タコ取りを行った客は合わせて50人ほどで、海藻の採取体験も50人ほどであったが、磯での海藻、介類の採取は共同漁業権対象種が多いので、とりすぎると漁業者とのトラブルも起きるため、実施しにくいとのことである。刺網の網起こしを体験した客は少ない。いか釣りや船釣りは、他の漁業者に連絡して対応してもらっている。他に版画づくりの体験指導も行っているが、体験者は10名ほどと少ない。

両津市の体験民宿「C」では、水田と畑、林業と漁業（釣りや刺網）を民宿経営とともに1人で行っている。昨年の宿泊客は100人ほどで、体験メニューのうち、ジャガイモ掘りや田植え・稲刈り等の農作業や林業体験は体験者がいなかった。釣り・刺網等の漁業体験は10人ほどであった。なお、全国で2ヵ所しかない重要無形文化財の車田植えを伝承しているが、田植えの見学者は近所の人や報道陣で、この見学のために宿泊する客はいない。ただし、宿泊客は民宿ではビデオや写真で車田植えの模様を見ることができる。

両津市の体験民宿「D」では、民宿と水田は主人夫婦と両親の家族で対応し、漁業（刺網・定置網）は主人とその母親が行っている。漁獲物は自家用だけでなく、毎日市場に出荷している。このほか釣り人の島渡しも往復2,000円程度で行っている。1999年の宿泊客は400人程度で、このうち刺網・定置網の網上げ体験は30人くらいが行い、磯でのタコ取りは10人程度、島渡しを利用した磯釣りは20人程度体験した。稲刈り等の農作業は体験者がいない。山菜取りは、かつてはかなり体験者がいたが、1999年はいなかった。

両津市の体験民宿「E」では、民宿は老夫婦（75、74歳）が主として対応し、長男（45歳）が漁船漁業（刺網等）を営んでいる。水田（5反）と畑（0.5反）を所有しており、家族で耕作している。漁業体験（刺網の網上げ等）は長男の漁船で対応している。漁業体験希望者は、雑誌（田舎で休日編集部、1999）に紹介されたことで体験希望者が増え、2000年は年間30組程度の

実績があった。漁船を利用する体験以外に民宿の前の磯でのタコ取りや海藻（モズク・ワカメ等）拾いもでき、こちらは手軽にできることもあり体験希望者はもっと多いとのことである。民宿の前の磯では、岩を湾型に配置して、波が直接あたらないように工夫しており、子供が磯遊びや海水浴をしやすくなっている。さらに、民宿の主人は佐渡に伝わる人形芝居である文弥人形の指導も行っており、夕食後に座敷で人形の動かし方を演じたり、三味線の弾き語りを行うこともある。漁船への乗船体験は、体験を目的に宿泊した客がほとんどで、時間も要するため予約なしでの体験はほとんどない。一方、海岸で手軽にできるタコ取りや海藻拾い等の体験は、それらの体験活動を知らずに宿泊した客でも、宿で紹介されれば短時間で手軽に体験でき、おみやげになることもあり体験客が多くなる。

相川町の体験民宿「A」では、100aの水田と畑、漁業（採介藻のみ）を行っている。農林漁業の年間総売上は50万円程度と少ない。漁業は主人と父親が対応し、畑は母親が対応し、水田と民宿は主人を主体に夫婦と娘、両親が対応している。1999年は3,000人位の宿泊客がいたが、体験者は少なく、農作業（田植え・稲刈り、芋掘り）は体験者がなく、山菜取りも2件程度、イカの一夜干しは修学旅行と一般客が各1件、磯でのタコ取りは5～6件、海藻取りも2件程度であった。海藻取りは、共同漁業権対象外の花藻（ハバノリ）を主体にしている。共同漁業権対象種のモズクも少しはとるが、修学旅行生等、20～30人の団体になると他の漁業者との関係から実施は困難と考えている。船釣りや島渡しの希望者は他の漁業者に紹介している。

相川町の体験民宿「B」では、磯釣り及び所有する漁船での釣り体験と、修学旅行生のみを対象とした、イカの一夜干し体験を行っている。このほか、他の施設での体験の送迎を無料でやっており、真野町の「潮津の里」（石細工等工芸他）、「相川町技能伝承展示館」（裂き織り、陶芸）等を利用している。こちらは最初は10部屋くらいから始め、1990年頃に30部屋に増築した。修学旅行生は4～5年前から来るようになり、2000年には新潟県内や長野県等から30校を受け入れた。

相川町の体験民宿「C」では、現在の主人は1988年に結婚して妻の実家から経営をまかされた。夫婦で主として対応し、夏場は町内から2～3人のアルバイトを雇用している。水田は主として父親が、畑は主として母親が対応している。漁業は小型の船外機船で磯漁（サザエ等）が主体である。漁業体験は民宿下の磯でのタコ取りと磯釣りの指導をしている。田植え・稲刈り等の農業体験はまだ体験者がいないが、漁業体験客は多い。体験を目的に来る客は少なく、宿泊客に紹介し

て希望があればやらせている。ただ、タコ取り体験を宿泊予約時に希望された場合は、事前にタコかごを仕掛けておき、当日の天候が悪くてカギを使ったタコ取りができなくても、別の漁法でのタコ取りが体験できるような配慮を行っている。

以上の佐渡島内の8軒の農林漁業体験民宿に聞き取り調査を行った結果をまとめると、これらの多くが農業と漁業を兼業しており、田植え、稲刈り等の農業体験と漁業体験の両方を準備しているが、農業体験の実施者はこれまでにないが、漁業体験の実施者は年間10～300人程度であった。このことは、田植えや稲刈り等の農業体験を行える日は1年のうちでも数日に限られるが、漁業体験は漁業種類にもよるが、海さえ荒れなければできるだけ日が多いという利点がある。また、農業体験は1日仕事となるものが多いが、漁業体験は宿の前の磯での採介・採藻等、短時間で実施できるものもあることによる。

4. 考 察

2000年における沿岸漁船漁家所得は549万3,000円で、このうち漁業所得は195万1,000円と36%に過ぎず、我が国の沿岸漁業にとって兼業収入は漁家の存続に大きな役割を果たしている。漁家民宿は、全国の漁家ではわずか2%の兼業率にすぎないが、わずか57の漁業地区に全国の半数以上の漁家民宿が集中する等、地域によっては兼業率が高く、漁家経営にとって重要な役割を占めている。また、家族労働が主体となり、漁業世帯員の就職先としても重要である。特に、民宿で従事する世帯員のうち女性の割合が約3/4を占める等女性の就業の場としても重要である。しかしながら、漁業経営体が減少する中で、漁業経営体全体の減少率よりは若干低いものの、漁家民宿も減少傾向にある。アンケート調査結果からも、近年の宿泊客は減少しているとしたものが9割近くを占め、民宿後継者がいないものが半数を占め、民宿をやめたいとするものも16%存在した。さらに、漁業後継者がいないものは64%と高く、漁業をやめたいとするものは8%であった。また、客層も昔ながらの海水浴客相手のものが多く、夏季の営業が主体となっている。こうした中で、冬場に漁獲される特徴ある魚介類を売り物とした民宿も各地で見られるようになってきている。例を挙げれば福井県のフグ、日本海のスワイガニ、伊豆半島（戸田村）の深海魚等、これまで海水浴客が来ないために来客数が落ち込んでいた冬場に、地域資源を利用して客を集める工夫をしている。ブルー・ツーリズムとの関連でいえば、昔から釣り、潮干狩り等の遊漁案内は多くの漁村で行われ、

今でも根強い人気がある。(財)21世紀村づくり塾が農林漁家民宿に行ったアンケート調査においても、漁家民宿1,749軒の中で漁業体験のサービスがあったとした1,471軒の民宿のうち、72%が釣りや潮干狩り等の案内・指導を行っていた（(財)21世紀村づくり塾、1995）。今回のアンケート調査でも漁家民宿の44%で釣りの案内指導を実施し、8%で潮干狩りの案内指導を実施していた。しかしながら、潮干狩りは春先に期間が限定されてしまうし、釣りはマイボートの普及により漁業者の案内を不要とする釣り客も増加している。こうした中で、観光定置網・底びき網等、網漁業の体験を行う漁村も増加しており、漁家民宿を兼業する漁家でそのような取り組みを行う所も出てきている。ただし、これらの漁業体験の問題点は、海が時化ると中止にせざるを得ない等、天候によって体験活動の実行が左右されてしまうことと、定置網の網上げ等、早期に活動をするため、最初は体験する気で宿泊しても、おっくうになってやめてしまう人が多いこともある。農林漁業体験民宿の中で、釣り以外の網漁業等の体験を実施しているものはわずか91軒である。なお、漁船に漁業者以外の一般の人を乗船させる場合、船舶安全法に基づく船舶検査を受け、最大搭載人数の表示や、救命・消防等の法定設備を備えることが義務づけられる。さらに、一般には無償で行うことが多いが、遊漁船業に該当する場合（一般の利用者を料金を徴収して乗船させ、水産動植物を採捕する場合）は遊漁船業の適正化に関する法律に基づき知事への登録と損害賠償保険加入が必要となる。また、特に海上で行う漁業体験は危険も伴うため、乗船前の危険防止のためのレクチャー、乗船者への十分な配慮とライフベスト等の救命具の着用等、実施者側も十分考慮して行う必要がある。

2002年度から新しい学習指導要領に基づき、完全学校週5日制が実施されるとともに「総合的な学習の時間」での体験的な学習の充実が図られることとなる。前者は家族旅行機会の増大につながり、後者は修学旅行等での農林漁業体験機会の増大につながる。アンケート調査の結果からも分かるように、漁家民宿は収容人数が少ない小規模のものが多く、これまで家族旅行者を主対象としており、これらに前者はプラスに作用すると考えられる。また、規模が小さいというハンディキャップをカバーするために、地区全体で分泊により修学旅行生を受け入れる地域も増えてきており（松浦、2002）、後者はこれらにプラスに作用する。水産庁が1999年に全国900の小中学校に対して実施したアンケート調査によると、有効回答があった453校のうち、約20%で漁村での体験学習を実施した経験があり、実施した学校の80%では有意義であったという評価が得られ

ている。なお、この中で実施したい体験活動の内容についても聞いており、地びき網体験、市場見学、定置網の網起こし体験、釣り体験等のニーズが高かった（水産庁、1999）。また、これまでも観光としての事業は実施しなかったものの、地元の小学生に地びき網や定置網の網上げ体験をさせてきた漁村は多く、今後そういう要望はますます増大する。漁家民宿1軒で対応できる人数や体験メニューは少ない場合でも、漁村地域全体で対応することにより、様々なニーズに答えることができ、漁村地域全体の活性化に結びつく。

付 記

本研究は2000年度都市農村交流対策事業として（財）農林漁業体験協会と行ったアンケートを日本型グリーン・ツーリズム確立検討委員会委員として解析した結果（玉置、2001）をもとにしたものである。

注59）（財）都市農山漁村交流活性化機構は、（財）ふろさと情報センター、（財）21世紀村づくり塾、（財）農林漁業体験協会が統合して発足した。

第6章 体験漁業による活性化

はじめに

漁村は、多様な水産物を供給する場であると同時に、豊かな自然や景観、伝統文化等、都市にはない貴重な地域資源を有している。都市住民の価値観の多様化等を背景に、地域資源の有効活用による都市住民との交流・連携の創出により、漁業地域の活性化を図る試みが多くの漁村で行われている。これらの取り組みの中で、特別の陸上施設の設置を必要としないため新規投資が少なく済み、漁業者の経験を十分生かせ、漁業者が取り組みやすいものに体験漁業がある。なお、遊漁案内による船釣りや潮干狩りも、一本釣りや採貝の体験漁業といえないこともないが、ここでは体験漁業には含めていない。本章では、各地で行われている体験漁業の実施状況の分析から、活性化につながる実施条件の解明を試みた。

1. 体験漁業の実施状況

現在各地で行われている体験漁業のうち、インターネットによる検索や印刷物から実施が確認できたものをあげるとTable 37のとおりとなる。なお、このTable 37にはイベントの時にのみ行われるものと地元の学校のみを対象に無料で実施しているものは除いており、

実施期間中には希望者が料金を支払えば実施可能なものだけを選択している。体験漁業の来客数を文献調査や聞き取り調査をもとに推計したものがTable 38である。人数の合計は約34万人と推計される。実施市町村数がもっとも多いのは地びき網で、197市町村で行われている。利用客数も最も多く約21万人と推計できる。この地びき網と第6位の建干網・簀立は、漁業としての経営が成り立っているものは少なく、ほとんどが観光のみを目的とした実施である。また、両者は体験者の乗船行為を伴わないため遊漁船業には該当せず、遊漁船業法や船舶安全法等による法の規制を受けない等、他の体験漁業と異なる特徴を有する。

地びき網は砂浜があれば網を岸から沖側に設置する船1隻と網があれば実施できるため、手軽に行えるということで実施市町村が最も多い。漁業規則との関係は、地びき網は第3種共同漁業か、27都府県では漁業調整規則により知事の許可漁業としているので、その場合は許可の取得が必要となる。

観光地びき網を実施している23ヵ所の聞き取り調査の結果では、通常も漁業として成立しているところは2ヵ所だけであった。この他2ヵ所では観光時のみの実施であるが、網に事前に魚を入れず、天然に獲れる魚を対象としていたが、他の19ヵ所はすべて購入した活魚を網の魚取り部に入れていた。料金は1回当たり3万5,000円から30万円まで、規模によってかなり差がある。網は県や市町村の補助金でそろえたところが多かった。年間実施回数は60回や50回の所もあるが、6割

Table 37. 体験漁業実施市町村数

漁業種類	市町村数
地びき網	197
定置網	88
刺網	49
小型底びき網	32
採介藻	25
建干網・簀立	21
いか釣り	16
カゴ漁	15
タコつぼ・かご	9
延縄	7
吾智網	7
すくい網	5
まき網	4
流し網	4
その他	21

資料：おもしろ体験民宿データ、（社）漁村文化協会ホームページ、各県・自治体等ホームページ。

は10回未満であった。通常の有料体験以外に祭りやイベントの時には観光協会等が補助を行い、参加無料で行うところや、夏休み期間中に観光協会が負担して、宿泊客が居るときは平日に毎日無料で実施しているところもあった。実施上の問題点としては、網の準備に必要な人件費や、資源の減少等により天然の魚を漁獲することはほとんどあてにならないため、網にあらかじめ入れるための魚の購入費用がかかり、収益があがりにくいことと、来客回数も平均的に少ないことである。来客回数が多いところは2つのパターンがあり、1つは大都市に近く、市内の多数の小学校等が日帰りで利用するもので、もう1つは離島にあって修学旅行生を主対象にしているところであった。また、地域によっては地びき網は藻場を荒らすとして、年間2回の操業しか許可されていないという所もあった。なお、保険には入っていないところも多かったが、ロープが切れる事故で客が転倒してけがをさせてしまい、補償問題が起きたために、それ以降は保険をかけるようになったというところもあった。地びき網は一緒に力を合わせて網を引くという共同作業を伴うことや、網を岸に寄せてから魚を手づかみで捕まえることができる等、自らの力で漁獲を行ったという充実感を伴い、非日常的な体験を一度に多人数で共有でき、学校行事としても有意義な体験が行える。このため水産庁が1997年に全国の小中学校に実施したアンケート調査でも、今後実施したい体験活動のうち地びき網の人气が最も高かった(水産庁, 1999)。

建干網は第2種共同漁業か、都道府県によっては漁

業調整規則により知事の許可漁業としている場合があるので、その場合は許可が必要となる。本来は潮の満ち引きを利用した漁業で、満ち潮の時に岸側に向かって開いた網の囲いを設置して、潮が引くことによって網囲いに取り残された魚介類を捕まえる漁法である。しかしながら、現在はほとんどのところが、あらかじめ海岸に網を杭で設置して囲み、その中に活魚を放流し、それをつかみ取りにさせるものである。このため観光で実施しているものは、建干網の名前を使っているものの、現実には魚のつかみ取り体験である。魚のつかみ取りという名前を用いれば、漁業調整規則で建干網の許可が必要な都道府県でも、許可がなくても行えるであろうが、その場合体験漁業といえるかどうか疑問となる。これまで5ヵ所を調査したが、うち4ヵ所は三重県である。年間3回から30回の実施で、料金は1回16万円から30万円程度であった。1回20万円としても10万円魚を購入して人件費等で7～8万円かかり、もうけは1割程度しかないとのことであった。地びき網でも建干網でも団体で貸し切るのがほとんどであり、取った後でバーベキューをやったりすることも多い。

残る1ヵ所は香川県だが、これは年1回の大きなイベントで、市の補助金が500万円、入場料が約100万円で606万円の予算規模であった。網に入れる魚貝の購入金額も220万円で、1日に見物人も合わせて3,000人が集まるという非常に特殊な例である。川の河口域を網で2ヵ所を仕切り、その中で実施している。入場料は中学生以上1,000円で、小学生は300円と設定している。歴

Table 38. 体験漁業来客数推計値

	観光地びき網実施回数	観光建干網実施回数	観光底びき利用客数	観光定置利用客数	観光採介藻利用客数	観光いか釣り利用客数	観光吾智網利用客数	観光カゴ・つば利用客数	観光刺網・流し網利用客数	観光まき網利用客数	観光漁業来客数合計
調査箇所数	23	4	32	39	7	6	4	6	10	3	137
合 計	355	70	36,852	9,022	658	706	380	1,682	853	390	106,666
平 均	15	18	1,228	231	94	118	95	280	85	130	117
実施市町村数	197	21	32	88	25	16	7	24	53	4	467
全国推計値 (調査地平均数×実施市町村数)	3,041	368	36,852	20,357	2,350	1,883	665	6,728	4,521	520	339,100
地びき網・建干網利用客数	213,230	28,926									

資料：現地調査及び電話での聞き取り調査及び文献調査結果から引き延ばしを行った(中央水研松浦私信による定置網10ヵ所のデータを含む。) 実施市町村数は Table 37から。
注：地びき網と建干網は1回当たり70人として推計した。ただし、観音寺の建干網は聞き取り人数の3,000人を使用した。さらに伊勢市は地びき網と建干網合計人数795名を使用した。トータルにはその他漁業種類のうち福山市の観光鯛網14,200人及び複数の漁業種類からなる八代市の8,868人を含む。

史的には江戸時代に丸亀藩のお抱え力士が優勝した褒美として漁業権を与えられたのが始まりとされている伝統行事の再現である。1998年に約50年ぶりに復活し、今では毎年地元の住民や近在の都市住民に楽しまれている。

第2位の定置網であるが、地びき網や建干網のように客が主体となって楽しむもの以外の、通常の操業を見せる体験漁業としては、最も実施市町村数が多い漁業種類である。体験定置網を実施している88市町村のうち75市町村の内訳は、松浦（2002）の推定によると大型定置網が47、小型定置網が28となっている。大型定置網は定置漁業権に基づき、小型定置網は第2種共同漁業に該当し、さらに全国36都府県においては漁業調整規則によって知事許可漁業にしている。漁業の規模が両者で大きく異なるので、体験の仕方も異なる。大型定置網では客は1人ずつ乗船料を支払って、漁業者が網上げを行う網船と一緒に乗船するか、又は別の船に乗って水揚げを間近で見るという形式である。一方、小型定置網は操業は漁業者1人か2人で行う形式が多く、船も小型のため、体験の方法も1網ずつ貸し切る方式がほとんどで、その場合は水揚げはすべて客に与えている。水揚げ後の獲りたての魚介類を船上や陸上施設で食べさせたり、帰港後直売を行ったりする場合もある。観光定置網の実施条件については、松浦（2002）は、直接的な漁業利益を優先せざるを得ない個人経営体よりも、村全体の利益を考える村張り経営の方が利用客数が多いとしている。また、民宿地区と非民宿地区に分類して、民宿地区では宿泊客へのサービスとして料金設定を低く抑えることが多いとしている。

第3位は刺網である。第2種共同漁業か知事許可漁業として行われている。Table 37には体験民宿が宿泊客に無料で実施しているものも多く含まれており、刺網の多くがこれにあたる。この場合、刺網は民宿自体の漁船を使用しての実施がほとんどである。刺網は午後に網を仕掛けて夜明けに網上げを行う操業形態が多いことから、民宿との兼業が可能であり、網上げと網はずしは体験漁業としても実施しやすい等の理由から実施箇所数が多い。朝に網上げ体験をして獲れたての魚介類を朝食に提供するものは体験者にとっても好評である。

5位の採介藻には砂浜でのアサリの潮干狩りは含まれていない。サザエを素潜りで採ったり、船の上から箱めがねで覗いて竿の先に付けたやす等で採るものが含まれている。海岸での海藻類の採取や介類等の採取は、船を使用する体験に比較して安全性は高いが、第1種共同漁業権対象種の採取等は漁業者等とのトラブルも起こり得るため、地元の漁協の理解が必要不可欠である。

新潟県佐渡の事例では磯のタコ獲りを体験民宿が宿

泊客への無料体験メニューにしているが、タコは多くの漁協で共同漁業権対象種に設定されていた。しかしながら、体験民宿の多くが漁協の組合員であること、宿の前の磯でしか獲らないこと、宿の人が一緒に指導をすること、あまり大量に獲らないこと等もあり、特に他の漁業者とのトラブルは発生していなかった。

島根県隠岐の都万村では素潜りとカナギ漁の2種類の体験を実施していた。カナギ漁は船外機付の小型船に、通常は漁業者が1人で乗っており、客は観光時は2名まで乗船できる。内湾の岸に近い静穏な漁場で直前にサザエを参加者1人当たり0.5kg程度まいて採らせており、危険がほとんどなかったため、これまでは遊漁船保険をかけていなかった。漁業者4人が対応しており、2002年は30人程度の実績があった。料金は1人2,500円で、サザエ1個につき50円を追加徴収していた。素潜り漁体験は、素潜りといっても水深30cmほどの所に直前にサザエをまいて採らせるもので、2001年は無料で実施したため100人が参加したが、2002年は大人1,500円、小学生800円と有料で実施したところ参加者は20人に激減した。採れる量は1人1kgまでとしており、オーバーしたときは1kg当たり800円を追加徴収している。一方、隠岐の知夫里島では年2回のイベントとして観光協会が島内の無人島で素潜り漁を実施した。2002年は1回目は7月27日で75人が参加し、サザエは100kgまいた。2回目は8月3日に30人参加して、60kgまいた。参加費は大人2,000円で子供は半額であった。参加費だけではサザエ代にもならず、村から十数万円の補助金を出した。この他、長崎県壱岐の勝本町では観光協会が運営主体となり、町や漁協、商工会の後援を得て、2001年より4月から9月までに磯の小島に客を船で渡し、サザエを放流して1人当たり約1.5kgを採らせている。参加費は大人3,000円、子供2,000円だが、2002年には1,788人の参加があった。町からは補助金が支出されている。収穫後海岸でサザエの壺焼きもでき、人気を呼んでいる。2001年に観光協会が参加者に行ったアンケートでは、84%が「おもしろかった」と答えていた。ただし、料金については「安い」は2%と最も少なく、「ちょうど良い」が51%と最も多かったものの、「高い」も47%と半数近かった。2001年は962名の参加者のうち63%の598人が、2002年は参加者の42%の758人が町内宿泊客となっており、地元への波及効果も大きかった。

第8位のかご漁と9位のたこつばは制度上は自由漁業あるいは都道府県によっては知事許可漁業となっている。順位は少し離れているが漁法に類似点が多いのでこの2つについて説明する。かご漁はかごの中に餌や柴を入れてそれに集まるイカやカニ、貝等を漁獲す

るもので、沿岸では小型漁船で行うものが多く、前日にあらかじめ仕掛けて置いて、翌日に取り上げる方式である。たこつぼは近年はコンクリートやプラスチックでできた蒲鉾型や箱形のたこつぼが多く、これらはゴム式でタコが中に仕掛けたカニにさわるとふたが閉まって逃げられなくなる。かごやたこつぼは、刺網と異なり、漁獲物が死にくいので、漁が少ないとき等は、あらかじめ生きたものを入れておいて客の期待に応えることが可能である。

かご漁について広島県の事例では、体験民宿でイカかご体験に5、6月の土日主体で1日100人程度の集客があった。このイカかごは、かごの中に産卵用の柴を入れて産卵に来るコウイカ等をつかまえるものである。大人5,000円、子供3,500円で、漁獲後に浜辺でイカのフルコースの昼食を提供していた。ここでは観光たこつぼ漁もやっていた。この島は本土と結ぶ橋ができて自家用車での来島者が増えたことも来客数増加の一因としている。かつてはフェリーで往復5,000円かかったものが、橋の通行料往復1,500円となり、時間も船の運航時間にしばられなくなった。橋ができてこの民宿では宿泊客が3倍に増加した。このように旅行費用は観光客にとって大きな制約条件となっている。

熊本県八代市では、3地区33名の漁業者がかごやたこつぼ、刺網、延縄等各種の体験漁業を実施しているが、イカかごは16隻、カニかごが1隻、たこつぼが3隻ある。そしてイカかごが最も人気があり、2000年には4～6月の間に延べ678隻、4,790人の来客があった。その他の漁業種類を含めると、合計で延べ1,232隻、8,868人が体験を行った。料金は1隻5人まで3万円で、1人増えるごとに5,000円を追加する。漁業体験の後は無入

島で魚料理を食べるコースになっている。なお、ピークは1996年で約1万8,000人が体験したので、それに比較すれば半減である。減少理由としてはこれまで多かった地元の農家がイグサの不振により余裕がなくなったためである。観光参加者は不況等の影響を受けやすいことを示している。

2. 観光底びき網の実施状況

体験漁業実施市町村数が第4位の小型底びき網は、近年実施する市町村が多いが、一方で実施を取りやめた市町も存在している。Table 38のとおり、利用客数は地びき網に次いで第2位と上位にある。これまで観光底びき網についての分析があまり行われていないので、本章では重点的に分析を行った。

(1) 小型底びき網漁業の現状

小型底びき網の漁労体数はTable 39のとおり減少傾向にある。ここで農林統計上の区分では、縦びき1種にはかけ回しに加えて板びきが含まれており、縦びきその他とは、ビームを使用する2種と桁を使用する3種が含まれる。特に縦びきその他の減少割合が高く、この10年間で3割が減少した。次に漁獲量の推移を見るとFig. 14のとおり縦びきその他はホタテガイの漁獲量増加により全体としては増加傾向にあるが、ホタテガイを除くと減少傾向にある。縦びき1種では2割、ホタテガイを除く縦びきその他では3割がここ10年間で減少している。漁獲金額についてもFig. 15のとおりほぼ同様の傾向が見られ、ホタテガイの漁獲金額は漁獲量の増加に伴い魚価も下がっているためほぼ横這いであり、ホタテガイを除いた縦びきその他と縦びき1種は減少傾向にある。経営状況について、1999年の漁業経済調査報告（漁家の部）でみると、縦びき1種及び縦びきその他において、どのトン数階層においても償却後漁業利益が出ている。漁業収入はトン数階層が高

Table 39. 小型底びき網漁労体数の推移

	縦びき 1 種	縦びき その他	縦びき1種 (1989=100%)	縦びき その他 (1989=100%)
1989	2,851	21,910	100	100
1990	2,806	21,269	98.4	97.1
1991	2,746	20,729	96.3	94.6
1992	2,631	19,084	92.3	87.1
1993	2,566	19,224	90.0	87.7
1994	2,625	18,070	92.1	82.5
1995	2,579	17,588	90.5	80.3
1996	2,569	17,203	90.1	78.5
1997	2,728	16,723	95.7	76.3
1998	2,681	16,252	94.0	74.2
1999	2,629	15,558	92.2	71.0

資料：漁業養殖業生産統計年報
注：縦びき1種はかけ回し及び網口開口板を使用，縦びきその他はビームや桁を使用。

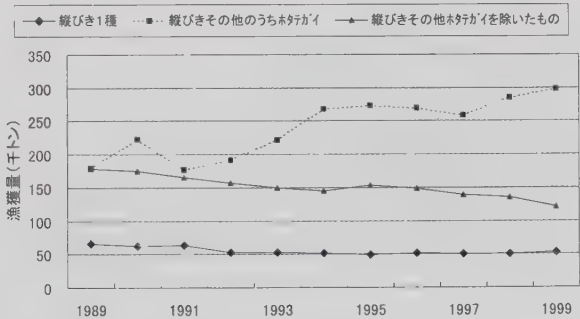


Fig. 14. 小型底びき網漁獲量の推移
資料：漁業養殖業生産統計年報

くなるほど顕著に大きくなるが、雇用労賃、油代、減価償却費等の漁業支出も増大するため、償却後漁業利益で見ると縦びきその他では3～5トン階層の方が296万円と5～10トン階層より7万円ほど大きくなり、縦びき1種では5～10トン階層と3～5トン階層では漁業収入では2倍近かったものが償却後漁業利益では差が1割ほどと差が小さくなる（Table 40）。

(2) 観光底びき網実施状況

観光底びき網は、近年新たに始めるところも多く、実施状況を把握しきれていないかもしれないが、Fig.

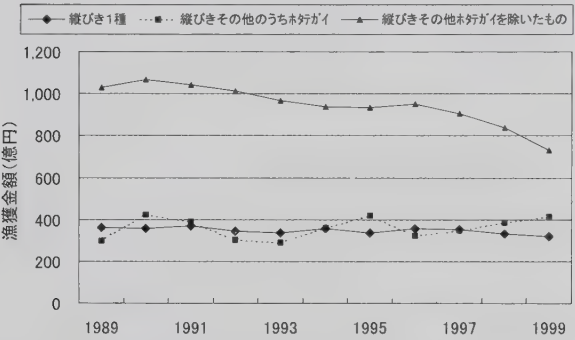


Fig. 15. 小型底びき網漁獲金額の推移
資料：漁業養殖業生産統計年報

16に示すとおり、2001年には32市町村で実施されている。なお、地域的にはこのうちの27市町村と84%が瀬戸内海である。瀬戸内海以外の海域でも三河湾、不知火海等、内湾での実施がほとんどである。瀬戸内海と同様に内湾では海が荒れにくいと観光客を乗船させての操業には好条件である。また、Fig. 17のとおり、瀬戸内海は全国でも小型底びき網を主とする経営体が多く分布する海区であり、全国の約半数が集中していることがある。その上1隻1日当たりの漁獲金額をみても、Table 41のとおり、6位の和歌山は例外的で、下位の都道府県での観光底びき網の実施が多い。なお、1隻1日当たり漁獲金額は北海道が49万円と著しく高いが、この主な理由は先程述べたホテガイの漁獲増加によるものである。

観光底びき網の開始年代は1990年代が最も多く、2000年代になってからも2ヵ所で開始する等、近年始めたところが多い（Table 42）。

観光の実施時期は、6月から9月が主体の市町村が多く、季節風で海が荒れやすい冬場は観光を実施しない市町村も半数ほどある。周年観光を実施しているところでも、冬場は寒さもあり来客は少ない。ただし、広島県倉橋町は11月から5月、山口県大島町は12月から4月までと、これら2町のみは例外的に冬場を中心とし

Table 40. 小型底びき網収支状況（平成11年）単位：千円

トン数階層	縦びき1種			縦びきその他			
	1～3	3～5	5～10	～1	1～3	3～5	5～10
漁業収入	981	8,435	15,834	2,629	3,570	6,410	9,397
漁業支出	276	3,922	9,548	699	1,112	2,731	5,290
雇用労賃	0	644	3,421	0	20	341	1,562
漁船費	87	782	1,010	14	128	360	587
漁具費	8	297	594	60	125	279	446
油費	25	832	1,556	112	217	710	1,004
氷代	18	80	308	11	24	72	121
魚箱代	0	174	240	2	20	37	72
販売手数料	37	390	735	124	197	400	462
事務管理費	0	14	174	20	13	38	128
漁業部門負債利子	0	12	202	17	20	46	76
物件税公課諸負担	80	392	694	56	134	213	443
その他の漁業支出	22	306	614	282	215	236	388
減価償却費	32	506	1,716	317	477	715	1,213
償却前漁業利益	705	4,513	6,286	1,931	2,458	3,680	4,107
償却後漁業利益	673	4,007	4,570	1,614	1,981	2,964	2,894
漁家所得	8,340	6,873	7,877	4,172	5,089	6,297	6,773
漁家所得に占める漁業所得比率	8%	58%	58%	39%	39%	47%	43%

資料：漁業経済調査報告

た実施である (Fig. 18)。

各市町村の観光実施隻数は、個人的にたった1隻しか操業していない市町から44隻が操業している町までばらつきがあり、平均すると1市町村当たり10隻程度である (Fig. 19)。

申し込み窓口は漁協が行う場合 (17) と個人のみで行う場合 (16) がほぼ半々である。漁協が窓口を行っ

ている所でも、リピーターは直接漁業者に申し込む場合がある。漁協は観光実施時に漁業者から手数料を受ける場合と受けない場合がほぼ半々で、受ける場合は水揚げ手数料の料率と同程度の料率を設定している。

観光底びき網は、多くは朝に出港して昼まで操業し、昼に帰港して船上あるいは陸上の休憩所等で昼食を取るパターンが多く、漁獲物はすべて乗船客で持ち帰る。

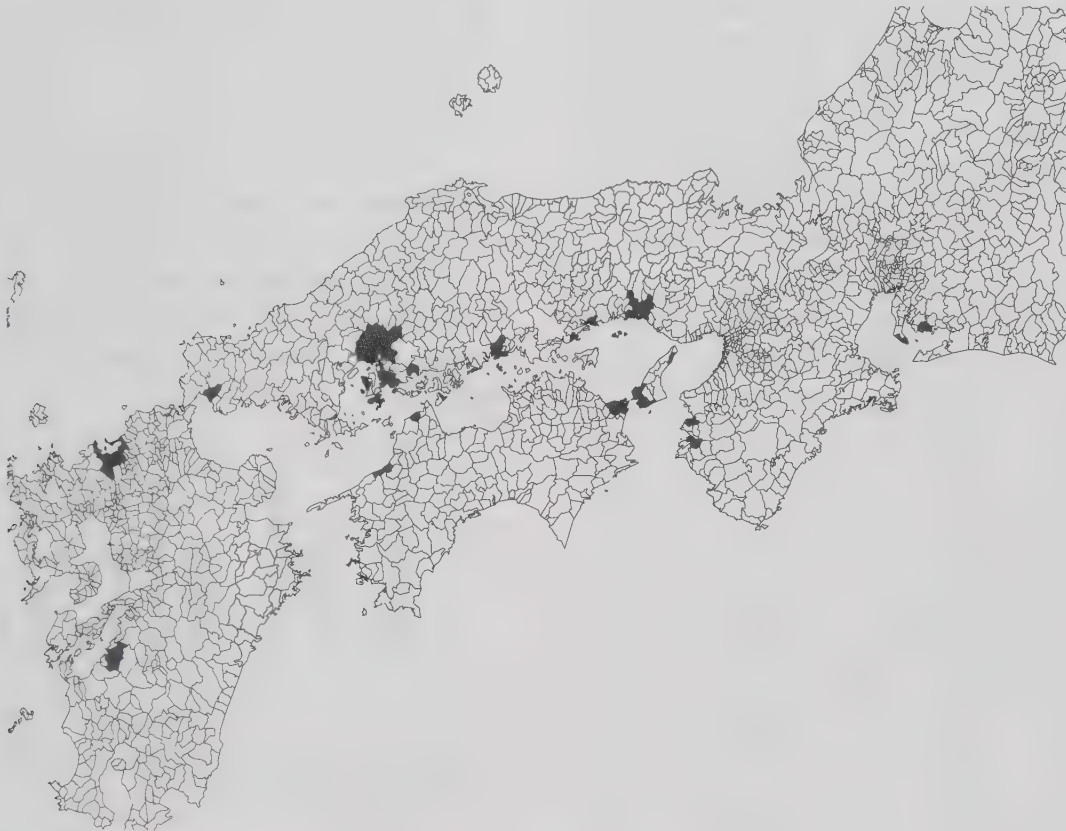


Fig. 16. 観光底びき網実施市町村分布図

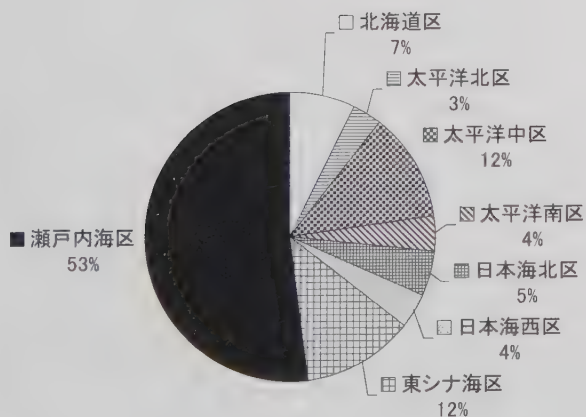


Fig. 17. 小型底びき網漁業を主とする経営体数の海
 区別分布割合 (1998)
 資料：第10次漁業センサス

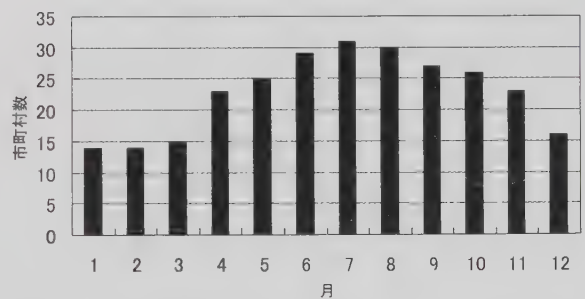


Fig. 18. 月別観光底びき網実施市町村数
 資料：2001年間き取り調査

唯一A町だけは夜間に観光操業を行うが、理由としてクルマエビは夜間に多く漁獲されるからである。この他、釣りによる遊漁と組み合わせて実施する場合もある。なお、観光時の漁獲が少なかった場合に備えるため、あるいは料理のしたごしらえのために、当日の朝に客を乗せる前に操業をしておいたり、前日の漁獲物を取っておく地域もある。観光時の漁具は、手繰り第2種のピームを使用したエビこぎ網等がもっとも多く、

Table 41. 都道府県別小型底びき網1隻1日当たり漁獲金額と観光実施市町村数（1999年）

1日当たり 漁獲金額順位	都道府県名	1日当たり 漁獲金額(円)	観光実施 市町村数
1	北海道	490,022	
2	島根	313,167	
3	茨城	302,321	
4	福井	255,223	
5	京都	179,073	
6	和歌山	178,796	2
7	山形	177,979	
8	秋田	159,211	
9	富山	154,331	
10	石川	131,653	
11	静岡	128,704	
12	新潟	99,638	
13	宮城	95,514	
14	神奈川	88,133	
15	愛媛	87,493	4
16	愛知	84,967	3
17	大阪	76,443	
18	千葉	75,747	
19	福島	61,290	
20	徳島	60,064	1
21	大分	59,332	
22	熊本	56,867	1
23	青森	56,815	
24	鳥取	53,409	
25	福岡	53,102	1
26	佐賀	51,227	
27	山口	47,899	2
28	三重	47,706	
29	広島	45,487	9
30	兵庫	45,482	5
31	鹿児島	41,986	
32	香川	38,597	
33	岡山	32,721	4
34	高知	32,414	
35	宮崎	31,622	
36	長崎	17,696	
37	岩手	13,441	
	平均	90,588	

資料：漁業養殖業生産統計年報

他は手繰り第3種のエビ桁網、その他に分類される板びき網等で、手繰り第1種のかけまわしで観光底びき網を実施しているところはない（Table 43）。これはもともと瀬戸内海でのかけまわしの操業が少ないことにもよる（兵庫、山口、愛媛だけにある）。不知火海の芦北町は伝統的な打瀬網による実施で、優美な姿は操業風景自体が観賞に値する。なお、茨城県霞ヶ浦・北浦の観光帆びき網は水揚げを有せず、随伴船からの観覧のみであるため、観光底びき網には含めなかった。なお、観光底びき網を実施しているほとんどの地域で漁業者は1人だけで操業しており、観光実施時も1人乗りである。わずかに5市町で夫婦2人乗りであった。

料金設定は、一定の人数までは5万円から6万円として、追加人数にあわせて追加料金をとるパターンが多い（Fig. 20）。平均すると限度まで乗ったときの客1人当たりの料金は6,000円程度である。

来客状況は、開始してからまだ来客がない所も2ヵ所あるが、年間30回以上もの実績を有する所もあり

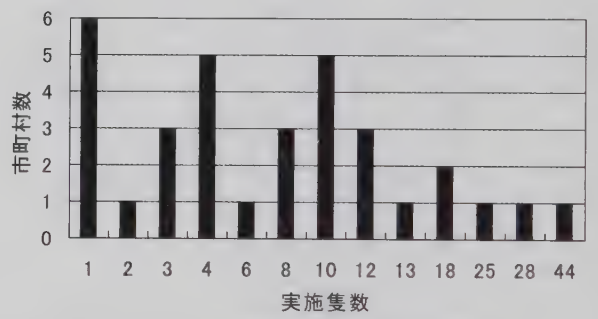


Fig. 19. 観光底びき網実施隻数別市町村数
資料：2001年聞き取り調査

Table 42. 観光底びき網開始年代別市町村数	
年 代	市町村数
1960	2
1970	4
1980	7
1990	18
2000	2

資料：2001年聞き取り調査

Table 43. 観光底びき網使用漁具別市町村数	
漁 具	市町村数
2種のみ	17
3種のみ	5
2種と3種	5
板びき	5
打瀬網	1

資料：2001年聞き取り調査

(Table 44)、平均すると10回程度になる。客は県内の日帰り客が多く、漁獲物を持ち帰るため自家用車がほとんどである。

観光底びき網の経済効果をあげると、通常の操業時間より短い実施時間で、通常の操業より少ない水揚げに通常よりも高い収入が得られる。このことは漁場・資源への漁獲圧力の軽減にもつながり、労働の軽減にもつながる。この他に消費者への魚食普及効果や酒類の販売増等地元経済への波及効果もある。また、体験漁業は普段自分たちが食べている魚介類がどのように獲られているかを消費者に教育する役割も持っている。

(3) 実施上の問題点及び課題

実施上の問題点としては、小型船舶検査費用や保険費用等の負担が増加するため、来客が少ない場合は赤字になる。制度上の問題点として遊漁船業の定義として省令（遊漁船業の適正化に関する法律施行規則）で移動性の漁具漁法が含まれていないため、底びき網が遊漁船業には含まれていなかった。しかし、多くの地

Table 44. 観光底びき 1 隻当たり平均年間実施回数別市町村数及び収入見込額

回 数	市町村数	収入見込額 (千円)/隻 年
0	2	0
2	4	115
3	3	180
4	1	240
5	6	258
6	3	320
7	1	350
8	1	400
9	1	180
10	3	560
11	1	825
15	1	900
18	1	1,260
20	1	1,100
25	2	1,250
30	1	1,650
52	1	3,224
10	平 均	530

資料：2001年聞き取り調査による

Table 45. 釣りの遊漁案内と観光底びき網の比較

	実施市町村数	案内者（隻）数	利用客数（万人）	分類	乗り方	他の漁業者との軋轢
釣り	757	19,084人	923	趣味	貸切・乗合	あり
観光底びき網	32	299隻	3.7	観光	貸切のみ	なし

資料：釣りの統計は第10次漁業センサスによる

域では遊漁船業の登録を行い、小型船舶検査を遊漁兼業船として実施している。2001年 7 月 30 日に水産庁によって公表された、海面利用中央協議会遊漁船業部会の中間報告においては、省令に移動性の漁具漁法を追加するべきであるという提言が出されている。2003年 4 月 1 日を施行日として遊漁船業の適正化に関する法律と省令が改正されるが、省令改正時には網漁法すべてが遊漁船業として認められる。なお、Table 37のように吾智網、まき網、棒受網、船曳網等の網を使用する観光漁業が行われており、省令改正への要望は強かった。

観光漁業同様に漁船に一般客を乗船させる、釣りの遊漁案内と観光底びき網を比較すると (Table 45)、漁業者による遊漁案内は第10次漁業センサスによると757市町村（漁業地区を有する沿海市町村）で19,084人により実施されている。これに対して観光底びき網は32市町で299隻にすぎない。利用客数も船釣り遊漁者数は923万人であったが、観光底びき網は約 3 万7,000人程と推定される。このように利用客数に大きな差がでるのは、釣りは収穫が不確実ではあるが、利用客自身が工夫を行い、作業を行う趣味の 1 分野であるのに対し、観光底びき網は収穫は確実であるが自身で工夫する部分はなく、趣味ではなく観光の 1 メニューにすぎないという点にある。この点は観光底びき網では工夫する余地はない。この他、釣りの場合は乗合という形態で個人でも参加できるが、底びき網は団体での貸切しかできないという点も、利用客を限定する一因となる。この点に対しては、例えば夏の行楽シーズンに観光協会や民宿組合等がコーディネートする形で 1 網 2 時間

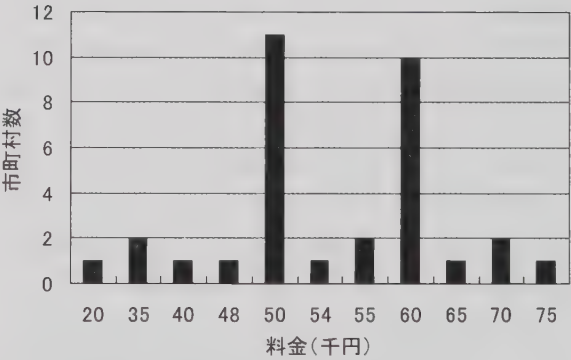


Fig. 20. 観光底びき網基本料金別市町村数
資料：2001年聞き取り調査

程度の短時間の乗合観光底びき網を実施すれば、潜在的な需要の掘り起こしも可能ではないかと考えられる。また、船の設備についても、遊漁案内船は女性客にも配慮してトイレを設置しているものが多いが、観光底びき船ではトイレを設置しているものは少ないようである。一方、メリットとしては経済効果にもあるように、漁場や資源を巡る他の漁業者との軋轢は釣りのようには生ぜず、むしろ漁場競争を軽減する。

各地の調査結果から明らかになった観光底びき網の実施条件としては、

- ①観光需要の高い6月から10月の1日の水揚金額が概ね5万円以下であること。ただしあまり漁獲が少ない場合はリピーター客がなくなるので、前日の漁獲物を確保する等の努力が必要。
- ②時化の影響の受けにくい内海や内湾の漁場を持つこと。
- ③実施期間中は電話等での客の申し込みを受けられる体制があること（漁協等のサポートが必要）。
- ④観光需要の高い土曜、日曜、休日に操業が可能であること（資源管理による休漁等の影響がないこと）。
- ⑤漁業者が接客を苦にしない性格であること。
- ⑥漁港周辺に駐車場が確保できること。都市からの道路アクセスがよいこと。

なお、観光底びき網をやめた事例から、実施上の課題を補足してみる。

- ①兵庫県K漁協では1996年に観光底びき網を開始した。7隻の漁船が登録し、開始当時は毎週のように客がきていたが、やがて客が減少し、小型船舶検査の検査料や乗客保険の保険料負担が重荷となり、2001年から観光底びき網をやめてしまった。本事例では、通常操業する漁場は港から遠く時間がかかるため、漁獲が少ない近場の漁場しか利用できなかったことで、客の人气が上がりなかったことがあげられる。本件は、リピーター客を確保するためには、ある程度の水揚げが必要であることを物語っている。
- ⑤香川県U町では、1996年に地元のホテルと提携して宿泊客向けに3隻が観光底びき網を実施し、春先から11月まで年間20～30回は実施していたが、開始して2年後にホテルが倒産したため、観光底びき網も中止してしまった。本件は、実施をバックアップする体制が必要であることを現している。

3. 体験漁業の実施条件

これまで各漁業種類について説明してきたが、体験漁業の開始には新規投資は比較的少なく済むという利点もあるが、体験の実施までには多くの手続きが必

要となってくる。これまで地元で実施してきた漁業であれば、漁業そのものの許可は必要ないが、新たに始める漁業であれば、漁業そのものの許可取得が必要となる。使用する漁船については、船舶安全法の小型船舶検査において、漁船から小型遊漁兼用船に変更する必要がある。

魚介類の採捕を体験させないで、見せるだけの場合は、海上運送法という不定期航路事業となるため、事前の届出が必要であるほか、安全規則や利用者保護規則が適用となる^{注60)}。なお、一般の利用者を料金を徴収して乗船させ、水産動植物の採捕を行う場合は遊漁船業に該当するが、遊漁船業の適正化に係る法律と省令は2003年4月1日を施行日として改正されることとなり、これまでは都道府県知事への届出であったものが、都道府県知事による登録に改正された。つまり届出の場合、十分な備えや資質を持たないものであっても、排除できなかったが、登録制にすることにより、的確性を有しないものは事業への参入を認めないことが可能となった。そして遊漁船業の登録を受けたものは遊漁船業の実施に関する業務規定の届出が義務づけられる。業務規定の内容としては、出航中止基準に基づく活動や、採捕規制の周知のためのマニュアルや、業務の組織体制、料金の明示、事故発生時の連絡方法等があげられる。次に遊漁船業務主任者の選任がある。遊漁船業務主任者の主要業務は、事故を防ぐために利用者が守るべき内容を説明し、指導することであり、利用者の安全を確保するためには不可欠なものである。主任者の条件は省令によると、船舶の免許を所有し、1年以上の実務経験がある人が農林水産大臣が認める講習を受けるというものである。さらに、これまでは損害保険の義務づけがなかったが、1人3,000万円の損害賠償保険の加入が遊漁船業者の義務となる。なお、このことは一方では遊漁船業者の新たな負担になり、例えば年間利用客が数人しかいないというような観光漁業者では保険金負担が重荷となり、観光から撤退していくことも多いと考えられる。

4. 考 察

体験漁業を参加者の形態からタイプに分けると①個人参加型、②家族・少人数グループ参加型、③大人数グループ参加型に分けられる。①の個人参加型は採介藻のように漁船を使用しないものや、体験民宿のように小型船を使用するもの、大型船では大型定置網等のように乗合方式で乗客するもの等である。②の家族・少人数グループ参加型は、底びき網や小型定置網等漁獲物を客に与える貸し切りタイプで、ある程度の人数が乗船

可能な船型のものである。③の大人数グループ参加型は、地びき網のように操業に多人数を必要とするものや、建干網のように漁船を使わないもの、大型定置網の貸切方式のもの等である。料金設定は個人参加型が最も低く、体験民宿では宿泊客へのサービスとして無料で提供する例も多い。家族・少人数グループ参加型では、漁獲物を客に提供することもあり、料金設定は1日の漁業収入程度か、それを上回る金額が設定される。大人数グループ参加型では手伝いに多くの人手を必要とすることもあり料金設定はある程度高額となるが、1人当たりに換算すれば比較的安価である。

このように3つのタイプごとにターゲットとする客層が異なるが、いずれのタイプでも共通しているのは、体験漁業について各地の実施状況からみると、不況等により体験者の数が伸び悩んでいるところが多いことである。好景気の際は厚生のために毎年体験漁業を実施していた会社も、不景気により実施を取りやめたところも多い。そういった中で実施回数に期待ができるのは学校関係である。総合的学習の一環で漁業体験を取り入れるところも増えている。人口集中地域に比較的近距離にある漁村では、日帰りでの実施が主体となる。地元の小中学校を中心にねらいをしぼると実施回数の伸びが期待できる。離島等では、体験漁業だけを目的とする一般の観光客を呼び込むことは困難であり、他の観光メニューとの組み合わせを考慮した時間帯での実施が望まれる。また、宿泊客が主体となるため、修学旅行生にねらいを絞って実施環境を整備する必要がある。この場合荒天時にも代わりとなる加工や調理体験等の屋内での漁村体験メニューを準備しておく必要もあり、漁家民宿等と連携した様々なメニュー構成が期待される。いずれにしても遊漁船業における保険加入の義務づけ等、漁業体験に伴う経費は増加する傾向にあるため、ある程度の客数を獲得することが事業継続には必要となる。体験客の増加のためには地元需要の掘り起こしとともに、他県の学校関係者、旅行代理店等への積極的なPRが必要となり、漁業者単独での実施は困難であり、漁協、地元観光協会、市町村担当者等との連携が重要となる。現地調査によると、市町村が補助金を支出して利用料金を低くしたところでは来客数が多い傾向がある。また、漁具や施設、保険料等を補助している市町村もあるが、このようなバックアップを受けるためにも市町村担当者等との関係を深める必要がある。

付 記

本論文は、交付金プロジェクト研究「農村経済活性化のための地域資源の活用に関する総合研究」による調査をもとにとりまとめたものである。

注60) 田中(2002)は単発の漁業体験イベントは海上運送事業には該当せず、海上運送法の適用にはならないとしている。

第7章 潮干狩りの価値評価

はじめに

都市住民との交流・連携により、漁業地域の活性化を図る取り組みの中で、最も歴史が古いものの1つに潮干狩りがある。しかしながら、全国のアサリ生産量は減少傾向にあり、現在自然発生資源だけで潮干狩りを楽しめる所はほとんどなくなっている。また、これまで潮干狩りを実施していた漁協でもアサリ資源の減少から潮干狩りの実施を中止しているところも多い。本章では愛知県三河湾を中心として潮干狩りの実施状況の分析と価値評価を試みることにし、今後の課題を展望する。

1. 我が国全体におけるアサリ漁獲量及び潮干狩りの実施状況の概要

漁獲統計によるとアサリ漁獲量は、1983年の16万トン进行ピークとして減少傾向となり、1987年に初めて10万トンを切り、その後さらに減少傾向が続いて2000年には過去最低の3万6,000トン、ピーク時の約2割にまで減少した(Fig. 21)。

一方、漁業センサスによる潮干狩りの延べ人数は、1978年に約294万人だったが、その後増加傾向となり、1993年に約490万人と最高となり、1998年には約461万人とわずかに減少した。なお、1998年においては全国約100市町村において漁協等による潮干狩りが実施された(Fig. 22)。

2. 三河湾を中心とした愛知県における潮干狩りの実施状況

愛知県は1987年以降2000年までの14年間、1995年を除き我が国のアサリ漁獲量トップの都道府県である。2000年には我が国のアサリ生産量の1/4を超える27%を占めていた(Fig. 23)。しかしながら愛知県においても、近年では1989年をピークにアサリ漁獲量は減少傾向にある(Fig. 24)。1995年に特に落ち込んでいるが、これは1994年の猛暑と苦潮による大量斃死の影響を受けた結果である。

一方、漁業センサスによる1998年の潮干狩りの延べ人数は、第1位は神奈川県で99万5,000人であり、愛知

県は約42万4,000人と全国の約1割を占めて第4位だが、このうち漁協等の案内業者を利用した潮干狩り客数では千葉県に続き第2位となる（Table 46）。また、潮干狩りを実施する漁協数が多いことから、1998年のアサリ天然種苗放流量は181億個で全国の57%を占め、第1位であった（Table 47）。

三河湾中央部の愛知県蒲郡市から一色町までの1市3町における潮干狩りの実施状況を比較した（Table 48）。2002年の実施期間は早いところは2月末から開始し、最も遅いところでは3月28日から開始した。終了日は最も早いところが5月30日で、遅いところが7月29日であった。駐車場の収容台数は80台から2,000台まで大きく差がある。最も来客数が多いE漁協が収容台数が最も大きく、来客数と収容台数の間の相関係数は0.806とやや高く、来客が多いところでは駐車場も準備しているようである。種苗の放流量は1トンから126トンまであり、来客数と種苗放流量の間の相関係数は0.888と高く、来客が多いところほど種苗を多く入れていることがわかる。

大人料金は900円から1,400円まで幅がある。さらに渡船料を加えると最も高いところは2,300円になる。収穫できる量も2kgから採り放題まで幅がある。採り放題は漁協にとって不利ではないかと考え、理由を聞いてみたところ、重量制限を行うためには監視員が多く

必要となり、監視員の拘束時間も増え、かえって経費が高くつくというような声が聞かれた。このほか、制限重量はあくまで目安で、獲った貝を入れるバケツや網袋を定めている漁協もあった。

3. 愛知県吉良町の事例分析

(1) 潮干狩りの漁業者及び漁協への効果

愛知県吉良漁協は潮干狩りを漁協事業として実施しており、潮干狩りの期間中、沖合の無人島梶島へ小型底びき網漁船が潮干狩り客の送迎を実施している。梶島への送迎漁船が出る宮崎漁港は三河湾に面し、名古屋市内から約50kmの距離で、車で1時間半程度の時間がかかる。梶島は、宮崎漁港から約1.5km沖合にあり、島の周囲は約1.8kmの小さな無人島で、土地は吉良町の所有である。梶島の船着き場は、町が建造し、漁協で若干の増築をしている。潮干狩りが可能な海岸は島の周囲の約2/3程度で、干潮時に岸から50mまで潮干狩りが可能とすると潮干狩り場の面積は約6haほどと推

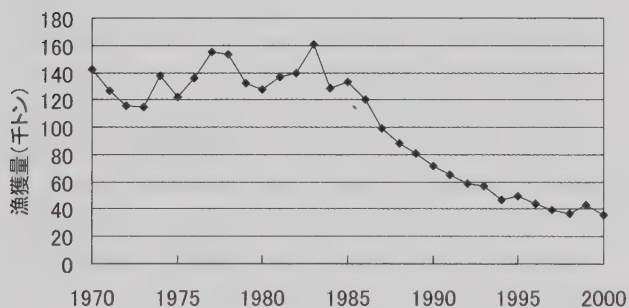


Fig. 21. アサリ漁獲量の推移
資料：漁業養殖業生産統計年報

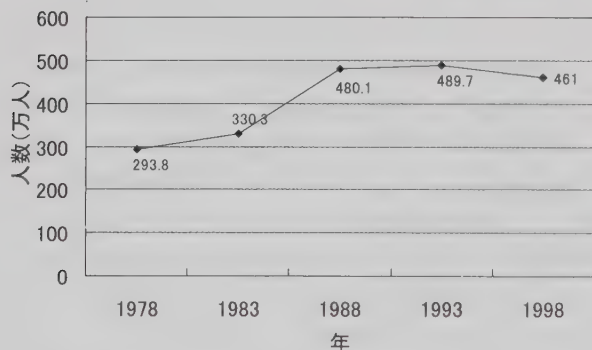


Fig. 22. 潮干狩り延べ人数の推移
資料：漁業センサス

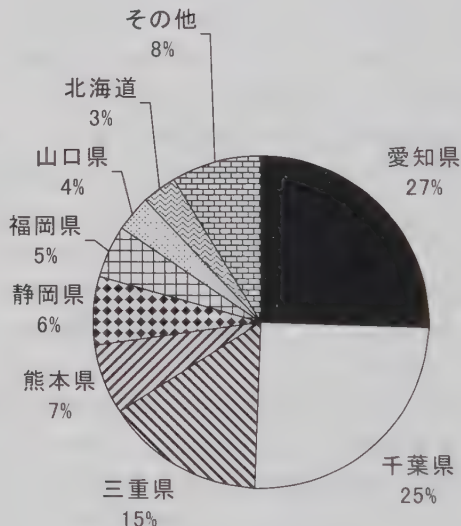


Fig. 23. 県別アサリ漁獲量比率 (2000年)
資料：漁業養殖業生産統計年報

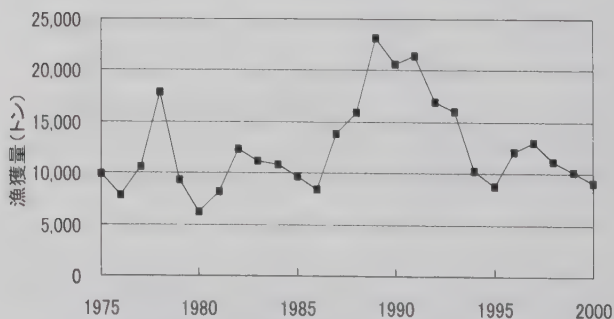


Fig. 24. 愛知県アサリ漁獲量
資料：漁業養殖業生産統計年報

定できる。ここの潮干狩り場の大半は、通常イメージされる砂地の干潟ではなく、石がごろごろとした海岸という特徴がある。これらの石の間にたまった砂の中にアサリが生息している。小型底びき網漁船の乗客定員は最も大きい7.3トンの船で45人まで取っているが、実際に乗せるのは最大35人までにしている。14隻の漁船が7隻ずつ2班となり、毎日交代で送迎を行っている。乗船料金1人当たり1,100円が送迎漁船の収入となる。1,100円の内5％は通常の水揚げ手数料同様漁協に支払われ、さらに3％がアサリ種苗代金のために漁協に支払われる。昨年の乗船者数が7,276人だったので、すべて大人として約800万円の収入があり、8％の64万円を引いた金額を14隻で割ると、1隻当たり1シーズン当たり約53万円の収入となる。送迎をする船は通常操業を終えてから行っているので通常の水揚げ収入にプラスされた収入となる。昨年の小型底びき網の水揚げは平均約750万円であったので、それに比較するとわずか7％程度である。しかしながら漁業所得で考えると、1999年の漁業経済調査報告による小型底びき、縦びきその他5～10トン階層の漁業所得率30.8％を用いると750万円の水揚げでは漁業所得は231万円で、53万円はその23％にものぼり、漁家所得に占めるウエイトは高いことがわかる。なお、昨年の潮干狩り実施日数は32日だったので1班当たり16日となり、1隻1日約3万3,000円の収入があったこととなる。

吉良漁協においては漁場利用事業として潮干狩り事業を行っている。漁協前に券売所を建造し、券売所の横には乗船名簿を記入することが義務であると説明が書いてある。大人1,200円の入漁料と往復1,100円の乗

Table 46. 県別潮干狩り延べ人数(1998年)

県名	潮干狩り延べ人数計(万人)	うち漁協の遊漁案内を利用した人数
神奈川県	99.5	0.5
三重県	73.5	26.1
千葉県	65.3	48.1
愛知県	42.4	39.5
茨城県	39.7	0
沖縄県	17.8	0.2
兵庫県	16.7	13.9
広島県	11.8	2.6
静岡県	11.7	7.4
鹿児島県	10.3	0
和歌山県	8.7	8.3
大分県	8.0	2.1
大阪府	6.4	0
熊本県	5.5	0.9

資料：第10次漁業センサス

船料をここで支払う。漁期中は2名のアルバイトが券を売る。入漁券を購入した人には網袋が渡され、網袋一杯まではとって良いことになっている。身入りがいい時期では1袋に約10kgが入る。漁協の事業年度は5月から4月なので潮干狩りでは年度をまたがってしまうが、2000年度は利用者からの入漁料が1,466万円、渡船漁業者からの収入が143万円で、支出は放流用のアサリ種苗代がほとんどで625万円、潮干狩り実施日の監視員3人と券売所2人の人件費49万円で、事業利益は936万円であった(吉良漁業協同組合, 2001)。2000年度の漁協の事業総利益は4,168万円だったので、潮干狩りの利益はその22％を占め、漁協経営において高い地位を占める。なお、漁協の経理上、潮干狩り事業ではなく指導事業に計上しているが、吉良町から種苗放流の経費に320万円の補助金が支出されている。町としても潮干狩りを観光の目玉と評価すると共に、漁協の負担を軽くする目的で補助金の支出が行われている。

(2) 乗船名簿からみた潮干狩り客の動向

潮干狩り送迎漁船の乗客には、乗船名簿への氏名、住所、年齢、性別の記入を義務づけている。漁協の協力により2001年の名簿を使用することができたので、名簿から潮干狩り客の動向を分析する。2001年は三河湾のアサリに貝毒が発生して、愛知県の安全宣言が出されたのは3月19日であった。このため、2001年は当初開始予定の3月10日が遅れて、3月24日から6月24日までの32日間潮干狩りが行われた。昨年の乗船者の内、

Table 47. アサリ天然種苗放流個数

県名	1998年(億個)
愛知県	180.8
三重県	29.0
千葉県	24.3
山口県	18.8
熊本県	14.8
福岡県	12.4
大分県	10.7
静岡県	9.0
長崎県	6.8
宮城県	5.5
福島県	2.1
広島県	0.8
兵庫県	0.6
愛媛県	0.3
佐賀県	0.3
京都府	0.3
香川県	0.1
鹿児島県	0.1

資料：第10次漁業センサス

名簿に記入のあったのは7,276名だったので、これ以降はこの7,276人を母数に分析している。客はやはり土日が多く、平日に少なくなる (Fig. 25)。1日当たりの客数を平均すると、土日は357人で、平日はその半分以下の127人であった。もっとも来客が多かったのは4月8日だが、この日は漁協が主催して吉良温泉観光組合と愛知県みそしょうゆ協同組合の協賛を受けてアサリ汁の無料配布が行われたので、このイベントによる集客効果が現れたものと思われる。また漁期後半は客数も

大きく減少する。
名簿に年齢の記載のあった6,654名の年齢階層別客数を見ると、50歳から64歳までにピークがあり約半数がこの年齢階層に集中している (Fig. 26)。一方、14歳以下の人数はわずか1割しかいないが、これは石がごろごろとした漁場特性にある。つまり、子供がころんでけがをしやすいため、子供連れの客はほとんどが砂地のほかの潮干狩り場を利用するためである。
客の住所をみると、まず県別に見ると客は17府県か

Table 48. 愛知県三河湾における潮干狩りの比較表

地 区	実施期間 (2002年)	大人料金 (円)	大人量 (kg)	子供料金 (円)	子供量 (kg)	渡船料	種苗放流量 (トン)	駐車場 収容台数	来客数
A	2/28~6/27	1,200	5	600	2.5		1	150	679
B	2/28~6/27	2,000	5	1,000	2.5	800	3.2		1,096
C	3/28~6/16	900	2	900	2		60.8	400	25,000
D	3/1 ~5/30	1,200	4	700	2		13	80	2,602
E	3/17~7/29	1,400	4	700	2		126	2,000	70,000
F	3/17~7/29	2,100	4	1,400	2	700	18		10,000
G	3/1 ~7/28	1,400	4	700	2		28	300	9,482
H	2/28~6/25	1,400	10	700	5		46	500	3,300
I	2/28~6/23	2,300	10	1,500	5	1,100	50	—	11,000
J	3/14~6/16	1,300	無制限	700	無制限		60.3	500	15,263
K	3/1 ~6/29	1,000	無制限	500	無制限		8.5	1,000	10,335
L	4/上~6/上	1,000	無制限	500	無制限		2	1,000	2,000
M	3/16~5/31	1,200	5	600	3	1,600	40	—	4,700

資料：各漁協聞き取り

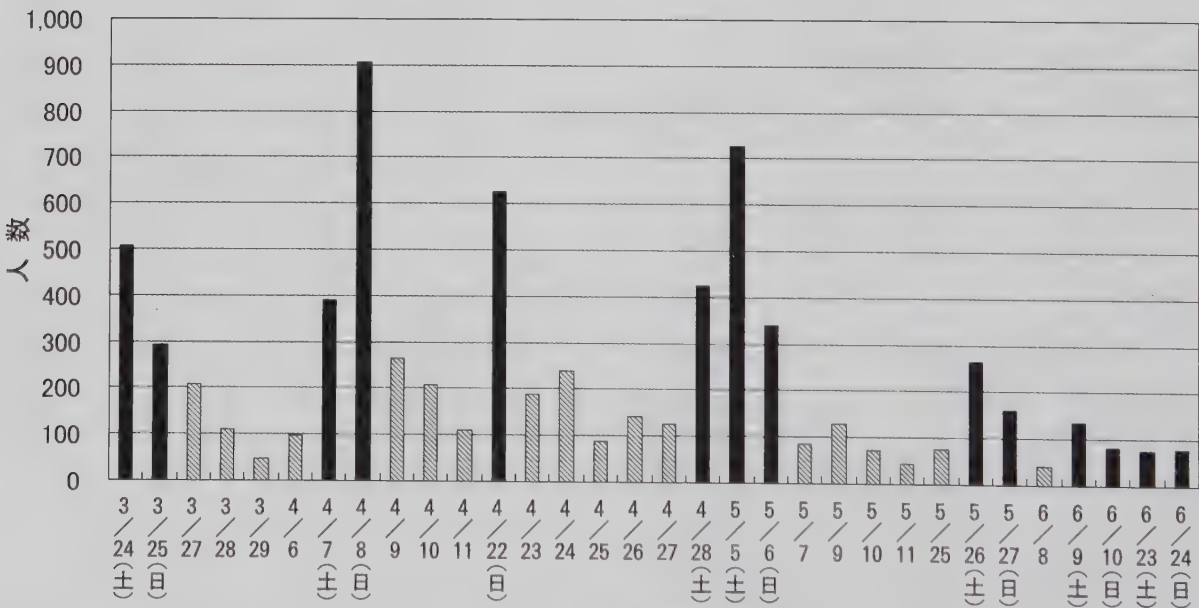


Fig. 25. 月日別乗船人数
資料：2001年乗船名簿

ら来ていたが、88%は地元愛知県であった。ついで内陸県の長野県、岐阜県が4%程度で続いている（Table 49）。さらに愛知県内の市町村別に見ると、やはり地元吉良町が最も多く、11%を占め、岡崎市10%、名古屋市中区7%、西尾市7%、蒲郡市5%、豊田市5%等が上位にある（Table 50）。なお、ここで注目に値するのは、県内でも地元にも潮干狩り場を有する蒲郡市や幡豆町、

Table 49. 梶島への県別潮干狩り客数

都道府県	人 数	比 率
総 計	7,276	100.00%
愛 知 県	6,432	88.40%
長 野 県	312	4.29%
岐 阜 県	261	3.59%
三 重 県	62	0.85%
静 岡 県	50	0.69%
山 梨 県	28	0.38%
神 奈 川 県	22	0.30%
石 川 県	15	0.21%
東 京 都	14	0.19%
大 阪 府	5	0.07%
埼 玉 県	4	0.05%
新 潟 県	4	0.05%
滋 賀 県	3	0.04%
福 井 県	3	0.04%
京 都 府	2	0.03%
群 馬 県	2	0.03%
千 葉 県	2	0.03%
不 明	55	0.76%

資料：2001年乗船名簿

吉良町内でも吉田漁協の潮干狩り場がある吉田地区からも客が来ており、これらを合計すると918人と県内客の14%にものぼっている。このことは梶島アサリのブランド的な価値が県内に浸透していることを表している。

(3) 旅行費用法による梶島潮干狩りのレクリエーション価値の計測

乗船名簿の住所を利用して、TCM（旅行費用法）により潮干狩りのレクリエーション価値について便益評価を行った。2001年の乗船名簿によって187市区町村からの7,221人の来客が住所が特定できた。同一市区町村内においても住所は様々であるが、客数が多いためここでは各市町村役場から宮崎漁港までの距離を便宜的に用いた。距離の計測は市販の地図ソフトを用いた移動距離である。所要時間もこの地図ソフトを用いている。燃費は15円/kmとした。そして距離が片道100kmを超える場合のみ高速道路等の有料道路を使用することとし、100km未満では一般道路を使用すると仮定した。高速料金等も地図ソフトを使用して求めた。貨幣費用としては、入漁料と乗船料も加わる。便宜的に子供もすべて大人料金を用いているので、若干高めに計算していることとなる。また、吉良町からの乗船者は、地元宮崎地区の客は徒歩で来られるので交通費は無料とし、その他の地区からは自動車で来るものとして吉良町役場からの距離を用いた。なお全市区町村について、家族連れの客は交通費用は同行人数で割って1人当たりの平均額を算出し、それらを加重平均して各市

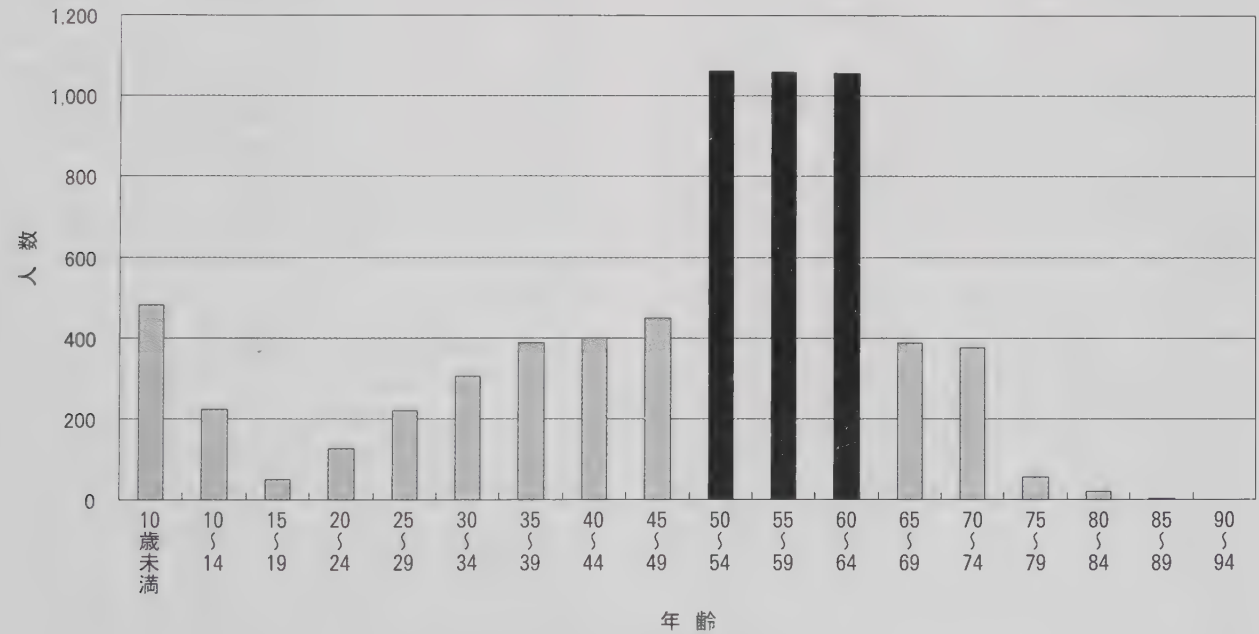


Fig. 26. 年齢別乗船人数
資料：2001年乗船名簿

町村ごとの平均交通費を算出した。旅行費用法を用いる場合、ほかに旅行の目的を有する人は除外しなくては過大評価となる。しかしながら梶島及び宮崎漁港周辺には他に大きなレクリエーション施設もないことや、潮干狩りを行った場合生きた貝を持ち帰る必要があるためほとんどの客が潮干狩り後すぐに帰宅することから、乗船客の目的は潮干狩りのみと判断した。

一方時間費用は、地図ソフトで計測した往復交通時間に潮干狩りの時間として漁港出発から梶島出発までの3時間に乗船手続きと下船後の身支度等の30分を加えて算出している。なお、片道100kmを超える場合は高速道路等を利用した所要時間を地図ソフトで計測し

て適用した。上記所要時間の合計に旅行時間の機会費用率を乗じる。

旅行時間の機会費用率として次式の平均賃金率Rを用いた（藤本, 1996b）。

$$R = (w \times (1 - T) / Hw) \times E / M$$

w: 各県常用労働者1人当たり平均月間給与額（事業規模30人以上）

・（厚生労働省大臣官房統計情報部, 2002）

T: 各県県民所得に対する租税比率^{注61)}

Hw: 各県常用労働者1人当たり平均月間労働時間

（事業規模30人以上）（厚生労働省大臣官房統計情報部, 2002）

E: 各県県庁所在市1世帯当たり有業人員（総務省統計局, 2001）

M: 各県県庁所在市1世帯当たり世帯人員（総務省統計局, 2001）

Table 50. 梶島への愛知県市区町村別潮干狩り客数

市町村	人数	比率
愛知県計	6,432	100.0%
吉良町	710	11.0%
岡崎市	645	10.0%
名古屋市港区	459	7.1%
西尾市	453	7.0%
蒲都市	342	5.3%
豊田市	310	4.8%
安城市	278	4.3%
碧南市	177	2.8%
知立市	167	2.6%
幡豆町	163	2.5%
半田市	152	2.4%
春日井市	147	2.3%
刈谷市	144	2.2%
名古屋市緑区	132	2.1%
豊橋市	126	2.0%
名古屋市中川区	119	1.9%
名古屋市南区	99	1.5%
木曽川町	87	1.4%
豊明市	84	1.3%
大府市	80	1.2%
名古屋市北区	72	1.1%
東海市	69	1.1%
幸田町	64	1.0%
一色町	63	1.0%
知多市	60	0.9%
一宮市	59	0.9%
名古屋市天白区	59	0.9%
武豊町	57	0.9%
名古屋市守山区	56	0.9%
名古屋市瑞穂区	56	0.9%
小牧市	53	0.8%
三好町	51	0.8%
名古屋市その他	266	4.1%
愛知県その他	573	8.9%

資料：2001年乗船名簿

上記貨幣費用と時間費用を合計して各市町村における1人当たりの旅行費用（TC）を算出した。

次に乗船者のいた187市区町村の各市区町村ごとの人口と乗船者数から訪問率を算出し、各市区町村ごとの旅行費用(TC)と訪問率(V)の間の関係式をまず求めた。

$$V = -181.496 \log TC + 1808.978 \quad (1 \text{ 式})$$

(-3.94) (4.13) (t値)

決定係数は0.08と低いがP値は0.000113と有意であった。

次にこの式による各市区町村ごとの旅行費用に該当した訪問率の推計値を求め、推計乗船者数を求める。次に各市区町村ごとの旅行費用に500円ずつ推定乗船者数が0になるまで加算をしていき、追加費用ごとの乗船客数を推計する。その後全市区町村の推計乗船客数を加算して、追加費用ごとの乗船客数が求められる。そして追加費用0円の時の推計乗船者数を母数として、追加費用ごとの訪問率を求める。

こうして得られた追加費用（TC'）と訪問率（V'）の関係式は次のとおりとなる。

$$V' = -0.33809 \log TC' + 3.239559 \quad (2 \text{ 式})$$

(-23.78) (26.16) (t値)

決定係数は0.954でP値は1.21×10⁻¹⁹と有意であった。

$$WTP = \int_a^b (-0.33809 \log TC' + 3.239559) dTC'$$

次にこの式を定積分するが、aは0とし、上限bは1％が受諾する金額1万4,077円を用いる。この結果求められた平均額は4,900円であった。この金額を乗船者数

7,276人に乗じた金額3,565万円が梶島の潮干狩りのレクリエーション価値と推定される。

4. 考 察

三河湾においては多くの漁協で潮干狩りが実施されており、漁協の事業利益に占める割合が高く、漁協運営上重要な役割を果たしており、渡船を行う漁業者にも大きな副収入をもたらしている。多くの都市住民が季節の風物詩として潮干狩りを楽しんでいるが、一方でアサリが全国的に減少傾向にあり、種苗放流の経費も上昇している。また、沿岸の干潟はこれまで埋立が進み、潮干狩りができなくなった漁場もある。さらに三河湾においては1994年には猛暑の影響と相まって苦潮の発生により大量のアサリが死滅し、2000年夏には一色町から蒲郡の沿岸ではヘテロカプサによる赤潮が発生してアサリが大量に斃死をおこし（尊田，木村，2001），2001年春には貝毒が発生して3月19日に安全宣言が出るまで潮干狩りは中止される等、潮干狩りをめぐる状況も厳しいものがある。今回吉良町梶島において潮干狩り客の乗船名簿を利用した旅行費用法により潮干狩りのレクリエーション価値を推計したところ、1人当たり平均4,900円、全体で3,565万円が梶島周辺約6haの潮干狩り場のレクリエーション価値として計算された。この金額は吉良漁協における年間のアサリ漁獲量151トンの漁獲金額3,800万円にほぼ匹敵する額である。なお、この4,900円をセンサスによる愛知県の潮干狩り客数42万4,100人に乗ずると20億7,800万円となり、愛知県のアサリ生産金額24億6,700万円の84%に匹敵する。このように潮干狩りによるレクリエーション価値は、アサリの漁業生産額にほぼ匹敵する規模であり、都市住民に大きな便益を与えていることが明らかとなった。

潮干狩りを今後も継続させるためには、水質の保全が重要だが、水質の改善には潮干狩りが可能な干潟自身の水質浄化能力が最も有効であり、埋立等で失われた干潟は人工干潟等によるミチゲーションにより少しでも回復させることが今後の政策課題として必要と考えられる。なお、人工干潟の造成に当たっては、造成に使用する砂の採取が採取地において新たな環境破壊を起こしていないか、事業実施者は注意を払う必要がある。

漁業センサスによる県別の潮干狩り人数を紹介したとき、神奈川県が第1位であったが、このほとんどは横浜市金沢区金沢湾内の埋め立て地に作られた人工海岸である海の公園と野島海岸に来た人たちである。ただ、金沢湾内ではアサリへの漁業権設定がないため漁協等の管理がなく、乱獲が問題となっている（工藤，

2000）。2002年10月に中央水産研究所一般公開来訪者へ金沢湾の潮干狩りについてのアンケート調査を行ったが^{注62)}、この中の設問で神奈川県漁業調整規則による2cm未満のアサリ採捕禁止についての認識と実行について訪ねたところ、「知っているし、取っていない」が28%と最も多く、「知らないが取らなかった」が19%と続いていたものの、「知らないで取っていた」も17%あった。このことは潮干狩り漁場における漁協等の資源管理が重要であることを表していると考えられる。

付 記

本論文は、交付金プロジェクト研究「農村経済活性化のための地域資源の活用に関する総合研究」による調査をもとにとりまとめたものである。

注61) 県民所得については、内閣府（2001）より1998年のデータを、租税収納額のうち地方税歳入額については地方財政調査研究会編（2001）より1999年度のデータを、国税収納額については、国税庁（2001）より1999年度のデータを使用。

注62) 一般公開アンケートの回答者数は130人であった。

総 括

第1章では、地域実態に即した活性化方策の条件解明を目的に、沿海市町村の漁業実態、他産業の実施状況等に基づく市町村の類型化と地域特性把握を試みた。国勢調査等から抽出した6つの社会経済関係指標と漁業センサスから抽出した6つの漁業関係指標を用いた主成分分析によって、漁業活力と経済活力をあらわす2つの主成分得点を算出することができ、我が国沿海市町村の全国における相対的な位置を把握することができた。さらに、両主成分得点を用いて我が国沿海市町村を「漁業活力高位型：漁業活力が特に高い地域」、「漁業活力主導型：漁業活力が高く経済活力が低い地域」、「活力バランス型：漁業活力・経済活力ともに高い地域」、「活力低位型：漁業活力・経済活力がともに低い地域」、「経済活力主導型：漁業活力が低く経済活力が高い地域」の5つの類型に区分した。これらの類型の中では、活力低位型が市町村数でも最も多く、我が国沿海市町村の3割を占めるという、危機的な現状を把握することができた。各類型毎の特徴を各種の統計指標により把握することを通じて地域の活性化方策の方向を検討した結果、全国を対象として既存の統計から抽出された広範な指標を用いた沿海市町村の類型化手法が地域ごとの特性をとらえるのに有効であり、事例調査の蓄積とあわせて地域の活性化施策を考えるうえでの一助と

なることが判明した。また本手法は、例えば漁業における条件不利地域への直接所得保障等の政策対象地域の判別にも応用可能と考えられる。今後の地域水産業活性化施策を検討するためには、本章で実施した統計指標の計量分析とあわせ、個々の市町村、漁業集落における事例研究が必要となる。両者の成果の連携を保つことで活性化施策を地域の社会経済条件及び水産業の現状に応じて明らかにすることが今後の課題である。

第1部では漁場整備による活性化効果について事例分析を行った。このうち第2章では福島県相馬地区の人工魚礁漁場における漁業管理措置と魚礁設置効果の把握を行った。相馬地区においては、魚礁設置を契機に漁業者から自発的に魚礁域の禁漁区設定や漁期・漁法の制限等の資源管理がなされてきた。このことが人工魚礁の効果的利用に大きな役割を果たした。当地区でこのような資源管理が実施できた背景としては、相馬原釜漁協は漁業者集団としての規模が500人以上と大きく、底びき網漁業、刺網漁業、釣り・延縄漁業等の各種の漁業種類が輻輳して存在し、歴史的に各種の漁業紛争が発生してきたが、それをグループ毎に話し合いを通じて調整を図る伝統があったことが大きく影響している。それは当初魚礁漁場で底びき網や刺網が魚礁に絡むということが重なり、釣り・いけべ漁業者と網漁業者の間の紛争の中で漁場管理委員会が設置されて、魚礁の有効利用と合意形成が図られていき、これらの交渉の中で福島県の行政、水産業改良普及所、水産試験場の調整も大きな役割を担ったのである。自主的な資源管理措置から派生した効果としては、漁獲圧力の低い釣りといけべの二つの漁法に使用を限定し、それらについても操業時間・漁具数の規制をおこなっており、魚礁漁場は資源保護区域としての生産増大効果をあげていることが計測された。人工魚礁設置は、沿整事業として開始された年から数えても既に30年近くが経過しているが、魚礁漁場の効果的な利用方法といったソフト面での研究はほとんどおこなわれていない。本研究対象とした相馬地区における漁業者のこのような自主的管理は、日本でも特異な例であるが、他の人工魚礁域での漁場利用にとっても参考となる事例と考えられ、今後の魚礁設置が十分な効果をあげるには、資源管理とのセットで行うことが重要な点であることを示していると思われる。

続いて第3章では鹿児島県の奄美大島海区を事例として、浮魚礁の利用・管理に係る実態解明と経済効果の評価を行った。浮魚礁の設置は水産試験場等の試験から始まり、国の公共事業として位置づけられるまでに発展した。その間には産官学の様々な試験研究が関与してきたが、今日の隆盛をもたらしたのは実際に操

業する漁業者にその効果を高く評価されたためである。浮魚礁の設置は漁獲量の増大という直接効果と、燃油節減、操業時間短縮、漁期の延長等多くの間接効果を発現している。県単独事業あるいは市町村単独事業の実施においても漁協の自己負担支出を行い、あるいは漁協単独、漁業者会単独設置を多くの地区で行っていることにも、その設置効果への高い評価の裏付けがある。今回事例としてとりあげた奄美大島海区のような離島域では、地域経済における水産業の位置づけも大きく、底魚資源が減少する中で、高度回遊性魚類の集魚効果が高い浮魚礁の設置は、離島の漁業振興方策として有効である。なお、浮魚礁の設置が効果を上げる条件としては、①カツオ・マグロ、カジキ、サワラ等の回遊魚の回遊経路があること、②底びき網、まき網等浮魚礁の係留ロープと接触する恐れが多い漁法を行う漁業者が設置漁場に少ないこと、③海区漁業調整委員会等が浮魚礁の利用について一定のルール化を図ること等が事例の解析からあげられる。国の公共事業で設置されている浮魚礁は堅牢で、台風等の荒天にも10年間耐えられるように作られているが、設置費用・維持費も高額であるため設置個数は限られる。漁場を広げるためには設置個数の増加が重要なため、今後も浮魚礁の設置は県単独事業等での実施との連携が不可欠である。浮魚礁の設置を巡っては、かつて沖縄・鹿児島県の沿岸漁業者と宮崎の近海かつお一本釣り漁業者の間の調整問題等、発展過程で問題も発生したが、近年は設置と利用についてある程度のルール化が確立したものとみられ、トラブルが長期化することはない。鹿児島県が奄美大島海区に設置した沿整事業による大型浮魚礁においても、沖縄県・宮崎県の沿岸漁業者や、沖縄県の近海かつお一本釣り漁業者が協議会の承認を受けて操業を行っている。この他、遊漁者が浮魚礁の回りを利用してルアーを使ってカツオ・マグロ等漁業者と同じ魚種を狙って操業している例もあるが、遊漁案内業者が漁協の準組合員となっている等により、これまで大きな問題は発生していない。また、奄美大島海区ではないが、浮魚礁をめぐるトラブルとして、調査船の海洋観測機器が、浮魚礁のロープとからんで紛失する事故が発生している。特に最近設置が増えている中層浮魚礁の場合は、海面からは設置が確認できないので、国・県等の試験研究機関や大学・水産高校の練習船等にも設置した位置を通知する仕組みを作るべきと考える。そして、海洋観測の空白域を作らないためにも、高知県で実施されているような、大型浮魚礁による海洋観測の実施と観測結果を漁業者や試験研究機関にフィードバックできるシステムも合わせて検討すべきと考える。

第2部においては、都市との交流による活性化効果について4つの視点から分析を行った。

はじめに第4章では伝統的漁法が都市住民等に与えるアメニティの評価を、霞ヶ浦・北浦の帆びき網漁を事例として分析した。帆びき網漁のアメニティは、帆びき網漁の歴史・文化、帆びき網漁船による漁労活動、霞ヶ浦・北浦の環境の3つの要素から構成されている。これらのどの要素が欠けても、帆びき網漁のアメニティは価値を落としてしまう。そしてこれら3要素の保全に関わる様々な政策が行われていることが明らかになった。本アメニティの価値評価を2つの手法を用いて行った。まず本アメニティはCVMによる4市町村の住民の非使用価値を中心とした価値として約6,700～1億8,000万円が計測でき、さらにTCMによる2町村の帆びき網漁船随行船のレクリエーション価値として約350万円が計測できた。前者の価値は、4市町村合計の運航費等の経費約800万円を大きく上回るものであり、さらに1994年の玉造町での新船建造補助金額1,500万円をも上回るものである。地域住民の税金を含む市町村財政の支出先としても、これらのアメニティ保存のための政策支援は正当と評価されよう。なお、これまで漁業・漁村の外部経済効果を両手法を用いて計測した事例はほとんどない。今回は特殊な伝統的漁法の事例ではあるが、両手法の有効性が明らかとなった。一方、本アメニティが漁村地域活性化へもたらすメリットとしては、玉造町では観光随伴船乗船者には土産として当地特産のエビ・ハゼの佃煮を無料配布している。この他にも、都市住民が土産物を買って帰ることもあり、地域への観光客の招致により、帆びき網漁をモチーフとした菓子や記念品等の商品や水産物等地域産品の販売促進により漁業者や土産物製造・販売業者の収益増加につながり、漁村の活性化にもつながっている。霞ヶ浦・北浦の帆びき網漁によるアメニティは、1度は姿を消したものが元通り復元されたということで、本来のアメニティとは異なるのではないかという異論が生ずることも予想される。しかしながら、本アメニティは、従来のものと全く同質のアメニティを地域住民や観光客らに与えているということで、我が国における漁村アメニティの1つとして紹介できると考える。また、このようなアメニティの復活手法は、今後の漁村地域活性化を考える上でも役に立つ事例と思われる。

第5章においては、漁家民宿による活性化を明らかにするため、統計分析とアンケート調査分析を行った。2000年における沿岸漁船漁家所得は549万3,000円で、このうち漁業所得は195万1,000円と36%に過ぎず、我が国の沿岸漁業にとって兼業収入は漁家の存続に大きな役割を果たしている。漁家民宿は、全国の漁家では

わずか2%の兼業率にすぎないが、わずか57の漁業地区に全国の半数以上の漁家民宿が集中する等、地域によっては兼業率が高く、漁家経営にとって重要な役割を占めている。また、家族労働が主体となり、漁業世帯員の就職先としても重要である。特に、民宿で従事する世帯員のうち女性の割合が約3/4を占める等女性の就業の場としても重要である。しかしながら、漁業経営体が減少する中で、漁業経営体全体の減少率よりは若干低いものの、漁家民宿も減少傾向にある。アンケート調査結果からも、近年の宿泊客は減少しているとしたものが9割近くを占め、民宿後継者がいないものが半数を占め、民宿をやめたいとするものも16%存在した。さらに、漁業後継者がいないものは64%と高く、漁業をやめたいとするものは8%であった。また、客層も昔ながらの海水浴客相手のものが多く、夏季の営業が主体となっている。こうした中で、冬場に漁獲される特徴ある魚介類を売り物とした民宿も各地で見られるようになっている。例を挙げれば福井県のフグ、日本海のズワイガニ、伊豆半島（戸田村）の深海魚等、これまで海水浴客が来ないために来客数が落ち込んでいた冬場に、地域資源を利用して客を集める工夫をしている。ブルー・ツーリズムとの関連でいえば、昔から釣り、潮干狩り等の遊漁案内は多くの漁村で行われ、今でも根強い人気がある。（財）21世紀村づくり塾が1995年に農林漁家民宿に行ったアンケート調査においても、漁家民宿1,749軒の中で漁業体験のサービスがあったとした1,471軒の民宿のうち、72%が釣りや潮干狩り等の案内・指導を行っていた。今回2000年に実施したアンケート調査でも漁家民宿の44%で釣りの案内指導を実施し、8%で潮干狩りの案内指導を実施していた。しかしながら、潮干狩りは春先に期間が限定されてしまうし、釣りはマイボートの普及により漁業者の案内を不要とする釣り客も増加している。こうした中で、観光定置網・底びき網等、網漁業の見学を行う漁村も増加しており、漁家民宿を兼業する漁家でそのような取り組みを行う所も出てきている。2002年度から新しい学習指導要領に基づき、完全学校週5日制が実施されるとともに「総合的な学習の時間」での体験的な学習の充実が図られることとなる。前者は家族旅行機会の増大につながり、後者は修学旅行等での農林漁業体験機会の増大につながる。アンケート調査の結果からも分かるように、漁家民宿は収容人数が少ない小規模のものが多く、これまで家族旅行者を主対象としており、これらに前者はプラスに作用すると考えられる。また、規模が小さいというハンディキャップをカバーするために、地区全体で分泊により修学旅行生を受け入れる地域も増えてきており、後者はこれらにプラス

に作用する。水産庁が1999年に全国900の小中学校に対して実施したアンケート調査によると、有効回答があった453校のうち、約20%で漁村での体験学習を実施した経験があり、実施した学校の80%では有意義であったという評価が得られている。なお、この中で実施したい体験活動の内容についても聞いており、地びき網体験、市場見学、定置網の網起こし体験、釣り体験等のニーズが高かった。また、これまでも観光としての事業は実施しなかったものの、地元の小学生に地びき網や定置網の網上げ体験をさせてきた漁村は多く、今後そういう要望はますます増大する。漁家民宿1軒で対応できる人数や体験メニューは少ない場合でも、漁村地域全体で対応することにより、様々なニーズに答えることができ、漁村地域全体の活性化に結びつく。

第6章においては体験漁業による活性化について各地の事例調査を主体に分析を行った。体験漁業の開始には新規投資は比較的少なく済むという利点もあるが、実施に当たっては多くの手続きが必要となってくる。これまで地元で実施してきた漁業であれば、漁業そのものの許可は必要ないが、新たに始める漁業であれば、漁業そのものの許可取得が必要となる。使用する漁船については、船舶安全法の小型船舶検査において、漁船から小型遊漁兼用船に変更する必要がある。魚介類の採捕を体験させないで、見せるだけの場合は、海上運送法という不定期航路事業となるため、事前の届出が必要であるほか、安全規則や利用者保護規則が適用となる。なお、遊漁船業の適正化に係る法律は2003年4月1日を施行日として改正されることとなり、これまでは都道府県知事への届出であったものが、都道府県知事による登録に改正された。そして遊漁船業の登録を受けたものは遊漁船業の実施に関する業務規定の届出が義務づけられる。業務規定の内容としては、出航中止基準に基づく活動や、採捕規制の周知のためのマニュアルや、業務の組織体制、料金の明示、事故発生時の連絡方法等があげられる。加えて遊漁船業務主任者の選任が必要となる。遊漁船業務主任者の主要業務は、事故を防ぐために利用者が守るべき内容を説明し、指導することであり、利用者の安全を確保するためには不可欠なものである。主任者の条件はこれから省令で具体的に明らかになるが、船舶の免許を所有し、実務経験がある人が都道府県の講習を受けるというようなものが想定されている。さらに、これまでは損害保険の義務づけがなかったが、1人3,000万円の損害賠償保険の加入が遊漁船業者の義務となる見込みである。なお、このことは一方では遊漁船業者の新たな負担になり、例えば年間利用客が数人しかないというような観光漁業者では保険金負担が重荷となり、観光から

撤退していくことも多いと考えられる。体験漁業を参加者の形態からタイプに分けると①個人参加型、②家族・少人数グループ参加型、③大人数グループ参加型に分けられる。①の個人参加型は採介藻のように漁船を使用しないものや、体験民宿のように小型船を使用するもの、大型船では大型定置網等のように客が乗合方式のものである。②の家族・少人数グループ参加型は、底びき網や小型定置網等漁獲物を客に与えるタイプで、ある程度の人数が乗船可能な船型のものである。③の大人数グループ参加型は、地びき網のように操業に多人数を必要とするものや、建干網のように漁船を使わないもの、大型定置網の貸切方式のもの等である。体験漁業について各地の実施状況からみると、不況等により体験者の数が伸び悩んでいるところが多い。好景気の時は厚生のために毎年体験漁業を実施していた会社も、不景気により実施を取りやめたところも多い。そういった中で実施回数の増加に期待ができるのは学校関係である。総合的学習の一環で漁業体験を取り入れるところも増えている。人口集中地域に比較的近距離にある漁村では、日帰りでの実施が主体となる。地元の小中学校を中心にねらいをしぼると実施回数の伸びが期待できる。離島等では、体験漁業だけを目的とする一般の観光客を呼び込むことは困難であり、他の観光メニューとの組み合わせを考慮した時間帯での実施が望まれる。また、宿泊客が主体となるため、修学旅行生にねらいを絞って実施環境を整備する必要がある。この場合荒天時にも代わりとなる漁村体験メニューを準備しておく必要もあり、漁家民宿等と連携した様々なメニュー構成が期待される。いずれにしてもある程度の客数を確保することが事業継続には必要となるが、体験客の増加のためには地元需要の掘り起こしとともに、他県の学校関係者、旅行代理店等への積極的なPRが必要となり、漁業者単独での実施は困難であり、漁協、地元観光協会、市町村担当者等との連携が重要となる。

第7章においては、潮干狩りによる活性化の分析のため、愛知県三河湾において事例調査とTCMによる潮干狩りの価値評価を行った。三河湾においては多くの漁協で潮干狩りが実施されており、漁協の事業利益に占める割合が高く、漁協運営上重要な役割を果たしており、渡船を行う漁業者にも大きな副収入をもたらしている。さらに吉良町梶島において潮干狩り客の乗船名簿を利用した旅行費用法により潮干狩りのレクリエーション価値を推計したところ、1人当たり平均4,900円、全体で3,565万円が梶島周辺約6haの潮干狩り場のレクリエーション価値として計算された。この金額は吉良漁協における年間のアサリ漁獲量151トンの漁獲金額

3,800万円にほぼ匹敵する額である。なお、この4,900円をセンサスによる愛知県の潮干狩り客数42万4,100人に乗ずると20億7,800万円となり、愛知県のアサリ生産金額24億6,700万円の84%に匹敵する。このように潮干狩りによるレクリエーション価値は、アサリの漁業生産額にほぼ匹敵する規模であり、都市住民に大きな便益を与えていることが明らかとなった。潮干狩りを今後も継続させるためには、水質の保全が重要だが、水質の改善には潮干狩りが可能な干潟自身の水質浄化能力が最も有効であり、埋立等で失われた干潟は人工干潟等によるミチゲーションにより少しでも回復させることが今後の政策課題として必要と考えられる。

都市との交流は、漁業者や漁村地域への収入増加という直接効果だけでなく、都市住民との交流・都市住民への教育を通じて漁業者自身が漁業を見直し、生き甲斐を見つけるといった間接効果を発揮する。また、都市住民に対しても大きな価値を与えていることが本研究により明らかとなった。

謝 辞

本研究をとりまとめるにあたり、終始懇切なる御指導と御鞭撻を賜り、本論文の御校閲の労をとられた東京水産大学教授多屋勝雄博士に対し、心からの感謝の意を表します。

また、水産庁、農林水産政策研究所、農業工学研究所、地方自治体、全国漁業協同組合連合会、(財)都市農山漁村交流活性化機構、漁業協同組合関係者等調査研究に御協力いただいた皆様方に厚く御礼申し上げます。

最後に本研究は中央水産研究所経営経済部の方々から多くの御支援と御協力を頂きました。ここに記し、改めて感謝の意を表します。

文 献

- 青野寿郎, 1939: 本邦太平洋沿岸漁村の水産地理, 地理教育, **30**(2) (青野寿郎, 1953: 漁村水産地理学研究 (第1集), 古今書院, 東京, pp.14-20.)
- 青野寿郎, 1947: 漁村の種々相, 新地理, **1**(5) (青野寿郎, 1953: 漁村水産地理学研究 (第1集), 古今書院, 東京, pp.21-30.)
- Bishop R. and Samples K. C., 1980: Sport and Commercial Fishing Conflicts "A Theoretical Analysis". J. Environ Econ. Manag., **7**.
- 地方財務協会, 1995: 地方財政統計年報 ((財)矢野恒太記念会編, 1995: データでみる県勢, 第5版,

- 国勢社, 東京, pp.290.)
- 地方財政調査研究会編, 2001: 都道府県決算状況調べ ((財)矢野恒太記念会, 2001: データでみる県勢, 第11版, (財)矢野恒太記念会, 東京, pp.268.)
- 地井昭夫, 1975: 自律圏としてみた漁業集落の構造的性に関する研究, 213pp.
- 地井昭夫, 1991: 社会資本としてみた人工「漁礁」の社会経済的役割, 「資源管理研究」(長谷川彰監修), 成山堂書店, 東京, pp.52-54.
- 出島村教育委員会, 1978: 出島村史(続編), 出島村教育委員会, 茨城, pp.198.
- 出村克彦, 吉田謙太郎編著, 1999: 農村アメニティの創造に向けてー農業・農村の公益的機能評価, 大明堂, 東京, pp.160.
- Dixon J. A. *et al.*, 1994: 環境はいくらか, 築地書館, 東京, pp.61.
- 沿岸漁業開発対策研究会, 全国漁業協同組合連合会 1960: 沿岸漁業資源・漁場開発の背景と対策, pp.46-49.
- 沿岸漁場整備開発事業人工魚礁漁場造成計画指針編集委員会, 2000: 沿岸漁場整備開発事業人工魚礁漁場造成計画指針(平成12年度版), (社)全国沿岸漁業振興開発協会, 東京, pp.161-166.
- 藤井信雄, 1976: 観光漁業の実態と課題, 農業と経済, **42**(8), 37-42.
- 藤本高志, 1996a: 棚田がもつアメニティの経済評価. 「農業がもつ環境保全機能の経済評価ーコンティンジェント評価法の適用ー」, 奈良農試研報 特別報告, 125-136.
- 藤本高志, 1996b: 梅園がもつレクリエーション便益の経済評価. 「農業がもつ環境保全機能の経済評価ーコンティンジェント評価法の適用ー」, 奈良農試研報 特別報告, 55-63.
- 藤本高志, 1996c: 景観作物がもつレクリエーション便益の経済評価. 「農業がもつ環境保全機能の経済評価ーコンティンジェント評価法の適用ー」, 奈良農試研報 特別報告, 63-68.
- 藤本高志, 1996d: 農業がもつ環境保全機能の経済評価: 定義, 意義, 手法, 測度, 「農業がもつ環境保全機能の経済評価ーコンティンジェント評価法の適用ー」, 奈良農試研報 特別報告, 8.
- 福島県農林水産部水産課, 1994: 福島県海域における魚礁等設置事業実績, pp.38-39, pp.51.
- 福島県水産試験場, 1987: 造成漁場利用効果調査報告書 (I), 65pp.
- 福島県水産試験場, 1991: 造成漁場利用効果調査報告書 (II), 55pp.

- 福島県水産事務所, 1995: 福島県漁船名簿平成6年12月31日現在, pp.112-132.
- (株)富士総合研究所, 1992: 沿岸漁場整備開発事業効果統計作成調査報告書, (株)富士総合研究所, 東京, 122pp.
- 後藤勝弥, 1994: 魚礁の造成とその生産効果, 「平成5年度福島県生涯学習推進事業専門施設開放講座講演要旨集, 私達の生活と水産業」(竹内 啓編), 福島県水産試験場, 福島県, pp.67.
- 合田素行, 1998: 棚田による農村アメニティ, 農総研季報, **37**, 43-59.
- 合田素行, 2001: 棚田保全施策の仕組みと「中山間直接支払い」, 「農業環境政策と環境支払い」, 農業総合研究所研究叢書, **124**, 215-230.
- 漁村編集部, 1995: 農産漁村滞在型余暇活動促進法に関する水産関連予算について, 漁村, **61(5)**, 65-71.
- 浜本幸生, 1984: 遊漁調整について, 漁村, **50(10)**, 79-85.
- 浜崎礼三, 1998: 土佐黒潮牧場と漁業者, そして漁協. 協同組合経営研究月報, **532**, 59-67.
- 橋詰 登, 1996: 中山間における地域活性化の現状と農業活性化要因, 農業総合研究, **50(2)**, 47-74.
- 幡谷純一, 1996: 造成漁場の管理, 「平成8年度中央講習会」, (社)全国沿岸漁業振興開発協会, 東京, pp.141-146.
- 日高 健, 1997: 博多湾における沿岸域利用の諸問題, 漁業経済研究, **42(1)**, 1-27.
- 日高 健, 1999: 都市地域における観光漁業の意義と課題, 漁業経済研究, **44(1)**, 1-24.
- 日高 健, 2001: 漁業者と都市住民による交流・連携の現代的意義, 地域漁業研究, **41(3)**, 19-36.
- 廣吉勝治, 1993: パヤオ(浮魚礁)漁業—沖縄県の事例—, 漁業経済研究, **37(4)**, 63-84.
- 廣吉勝治, 1994: 沖縄県におけるパヤオ(浮魚礁)漁業の自主管理, 「平成5年度資源管理型漁業指導普及事業先進事例調査報告書」, 全国漁業協同組合連合会, 東京, pp.195-206.
- 廣吉勝治編, 1997: 日本漁業の構造再編, (財)農林統計協会, 東京, 279pp.
- 北海道, 1995: 北海道の沿岸漁場整備開発事業—効果写真集—, 196pp.
- 堀田準二編, 1992a: 日本全国ダイビングガイド'92, サンエイテイ, 東京, 129pp.
- 堀田準二編, 1992b: 伊豆半島ダイビングオールガイド'92, サンエイテイ, 東京, 74pp.
- 田舎で休日編集部, 1999: 今年の夏は島で休日, 田舎で休日, Vol. 2 (1999年夏号), 小学館, 東京, 14-15.
- 井上和衛, 中村 攻, 山崎光博, 1996: 日本型グリーン・ツーリズム, 都市文化社, 東京, 252pp.
- 磯部 作, 2000: 海のツーリズムと漁協—「海のツーリズム」に対する漁協と漁業者の対応と取り組み, 地域漁業研究, **40(3)**, 1-12.
- 潮来町史編纂委員会, 1996: 潮来町史, 潮来町長, 茨城, pp.623.
- 鹿児島県大島支庁, 2000: 平成10年度版奄美群島水産概況, pp.52-64.
- 鹿児島県水産試験場, 1991: 浮魚礁魚群集機構調査, 平成元年度鹿児島水試報 漁業部編, pp.336-337.
- 鹿児島県水産試験場, 1992: 浮魚礁魚群集機構調査, 平成2年度鹿児島水試報 漁業部編, pp.361.
- 鹿児島県水産試験場, 1993: 浮魚礁魚群集機構調査, 平成3年度鹿児島水試報 漁業部編, pp.530.
- 鹿児島県水産試験場, 1994: 浮魚礁魚群集機構調査, 平成4年度鹿児島水試報 漁業部編, pp.454.
- 鹿児島県水産試験場, 1996: 浮魚礁魚群集機構調査, 平成5年度鹿児島水試報 漁業部編, pp.327.
- 上城義信, 1992: 海洋牧場における漁業管理とその経済効果について, 漁業経済論集, **33(1)**, 47-58.
- 金盛浩吉, 1984: 魚礁漁場の漁獲効果の測定, 「人工魚礁」(佐藤 修編), 水産学シリーズ51, 恒星社厚生閣, 東京, pp.111-112.
- 金田禎之, 1989: 遊漁の現状と問題点, 日本水産資源保護協会月報, **298**, 12-20.
- 環境庁長官官房総務課環境調査官, 1996: 地方環境保全施策—都道府県・十二大市—平成七年度版, 東京, pp.231-234.
- 経済企画庁, 1996: 県民経済計算年報, 東京, pp.32.
- 吉良漁業協同組合, 2001: 吉良漁業協同組合平成12年業務報告書, 吉良漁業協同組合, 愛知, pp.17.
- 国土庁地方振興局離島振興課・特別地域振興課, 水産庁漁政部企画課・漁港部計画課, 1999: 海の資源を活用した漁村地域余暇活動に関する調査—ブルーツーリズムの推進—報告書資料編, 283pp.
- 国土交通省総合政策局監修, 2001: 海洋性レクリエーションの現状と展望, ブルーシー・アンド・グリーンランド財団, 東京, 48pp.
- 国税庁, 1995: 国税庁統計年報書 ((財)矢野恒太記念会編, 1995: データでみる県勢, 第5版, 国勢社, 東京, pp.292.)
- 国税庁, 2001: 国税庁統計年報書 ((財)矢野恒太記念会, 2001: データでみる県勢, 第11版, (財)矢野恒太記念会, 東京, pp.284.)
- 小沼 勇, 1957: 日本漁村の構造類型, 東京大学出版会, 東京 (小沼 勇, 1988: 漁村の構造, 「漁業政

- 策百年」, (社)農山漁村文化協会, 東京, pp.358-385.)
- 厚生労働省大臣官房統計情報部編, 2002: 毎月勤労統計要覧 地方調査 (2000年平均値), pp.22.,42.
- 工藤孝浩, 2000: 資源の管理者不在の海浜におけるアサリ採捕の問題. 沿岸域, **13**(1), 53-57.
- 倉田 亨, 1979: 漁村における民宿問題. 漁協経営, **17**(7), 12-18.
- 栗山浩一, 1998: 公共事業と環境の価値-CVMガイドブック, 築地書館, 東京, pp.85.
- (社)マリノフォーラム21, 1987: 昭和61年度マリノフォーラム研究会報告, pp.24.
- 増田 洋, 1992: 沿岸域の多目的利用とその性格. 漁業経済研究, **37**(3), 1-24.
- 増井好男, 1995: 富山県水見市の水産業と地域複合経済化, 「地域産業の振興と経済」(竹中久二雄, 岡部 守, 白石正彦編著), 筑波書房, 東京, pp.45-58.
- 松井宗作, 1996: 土肥地区における地域活性化の事例, 「平成8年度中央講習会」, (社)全国沿岸漁業振興開発協会, 東京, pp.149-156.
- 松本千夜子, 2002: 潮干狩り観光を盛り上げて, 地域とともに発展を. 漁村, **68**(12), 82-89.
- 松岡俊二, 竹内憲司, 1992: 環境の経済価値, 社会文化論集, **2**, 広島大学大学院社会科学研究科, 広島, 58pp.
- 松浦 勉, 2001: 観光定置の実態と特性. 水産技術と経営, **47**(3), 15-23.
- 松浦 勉, 2002: 定置漁村の特性と観光定置の成立条件の関係について. 水研センター研報, **5**, 55-67.
- 松浦 勉, 2002: 中学校における漁村宿泊の動向. 中央水研ニュース, **31**, 7-8.
- Muheim P., 1995: ルーラルアメニティの価値を捉える, 「次世代に引き継ぐルーラルアメニティ」, (財)日本農業土木総合研究所, 東京, pp.23.
- 内閣府, 2001: 県民経済計算年報 ((財)矢野恒太記念会, 2001: データでみる県勢, 第11版, (財)矢野恒太記念会, 東京, pp.268.)
- 内藤一郎, 1983: 魚礁造成の漁業経営への影響, 「昭和57年度沿岸漁場開発基礎調査事業実績報告書 (魚礁漁場の造成に伴う経済・社会的影響調査)」, (社)全国沿岸漁業振興開発協会, 東京, pp.10-22.
- 中本和夫, 1991: 近畿中国地域における農業地帯区分. 中国農試研報, **8**, 47-77.
- 中本和夫, 1992: 地域類型化の意義と利活用方法, 「全国市町村の類型化と地域分析」, 長期金融, **73**, (財)農林水産長期金融協会, 東京, pp.19.
- 中里 靖, 1995: 農林漁業体験民宿制度について. 漁港, **37**(4), 67-70.
- (財)21世紀村づくり塾, 1995: 農林漁家民宿個別調査結果報告書, pp.74.
- 農林漁業金融公庫, 1991: 中山間地域における地域構造の分析とその類型化, 長期金融, **71**, 273pp.
- 農林漁業金融公庫, 1992: 全国市町村の類型化と地域分析, 長期金融, **73**, 165pp.
- 農林漁業金融公庫, 1997: 地域農業の活性化とその要因, 長期金融, **78**, 259pp.
- (財)農林漁業体験協会, 2000a: おもしろ体験民宿データ, 23pp.
- (財)農林漁業体験協会, 2000b: 平成12年度版全国体験民宿ガイド, 384pp.
- (財)農林漁業体験協会, 2001: アンケート調査による実態の分析, 「日本型グリーンツーリズム実態調査報告書」, pp.93.
- 小川良徳, 1981: 浮き魚礁の歴史と開発研究の動向. OCEAN AGE, 7月号, 11-16.
- 小川良徳, 1982: 営漁活動における魚礁漁場の利用形態, 兵庫県沼島地区, 「昭和56年度沿岸漁場開発基礎調査 (魚礁漁場の造成に伴う経済・社会的影響調査) 委託事業実績報告書-中間報告-」, (社)全国沿岸漁業振興開発協会, 東京, pp.69-104.
- 小倉通男, 1990a: 人工魚礁と魚-(8)浮魚礁・表層式浮魚礁-. 水産世界, **39**(7), 106-110.
- 小倉通男, 1990b: 人工魚礁と魚-(8)浮魚礁・中層式浮魚礁-. 水産世界, **39**(8), 102-107.
- 小野幸哉, 1975: 「作る漁業から育てる漁業へ」アサリ移植で年7カ月間観光客誘致-. 漁協経営, **13**(7), 25-26.
- 小野征一郎, 1994: 海洋レクリエーションと漁業. 漁業経済論集, **35**(1), 35-51.
- 大家正之, 1995: 農山漁村滞在型余暇活動促進法と都市・農村交流対策の概要. 公庫月報, **43**(5), 10-15.
- 労働省, 1994: 毎月勤労統計調査月報地方調査, 1994年12月分 ((財)矢野恒太記念会, 1995: データでみる県勢, 第5版, 国勢社, 東京, pp.173,175.)
- 境 一郎, 1996: 人工魚礁の経済効果と藻場・海中林造成. 北日本漁業, **24**, 88-90.
- 堺 告久, 菅原英一, 1972: 集餌灯利用培養魚礁の効果追跡調査. 兵庫水試報, **12**, 23-29.
- 佐々木 力, 1999: 芦崎湾の潮干狩り-その歴史と運営-漁協の地域社会への貢献-. 漁村, **65**(2), 16-26.
- 佐藤 修編, 1984: 質疑応答と総合討論, 「人工魚礁」(佐藤 修編), 水産学シリーズ51, 恒星社厚生閣, 東京, pp.124, 129.

- 柴田住夫, 1975: 未開発漁場利用の観光漁業—組合事業に発展した観光潮干狩—。漁協経営, **13**(7), 27.
- (社)資源協会編著, 1976: 新版つくる漁業, (財)農林統計協会, 東京, pp.169.
- (社)資源協会編著, 1983: 最新版つくる漁業, (社)資源協会, 東京, pp.72, 726-734.
- 敷田麻美, 2001: 漁業の変遷と今後の沿岸域利用—対立から調和, さらに持続可能性の実現へ—。地域漁業研究, **41**(3), 1-17.
- 島 秀典, 濱田英嗣, 1992: 沿岸域の多目的利用—第39回大会シンポジウムの論点と成果—。漁業経済研究, **37**(3), 151-164.
- 清水弘文, 水戸啓一, 小林正裕, 矢野和成, 小菅丈治, 1999: 大型浮魚礁周辺の魚類相。西水研主要研究成果集, **2**, 14-15.
- 新水産新聞社, 1995: 沿岸漁場整備開発事業の解説, 新水産新聞社, 東京, pp.542-543.
- 潮見俊隆, 1954: 漁村の構造, 岩波書店, 東京, 292pp.
- 白坂 蕃, 1979: 民宿経営と村落の変貌—その現状と今後の方向—。漁協経営, **17**(7), 6-11.
- 尊田佳子, 木村仁美, 2001: 2000年三河湾における *Heterocapsa circularisquama* 赤潮の発生状況。愛知水試研報, **8**, 1-6.
- 相馬原釜漁業協同組合, 1983: 相馬原釜漁業協同組合史, 相馬原釜漁業協同組合, 福島, pp.418.
- 総務庁行政監察局, 1992: 漁業経営の近代化等に関する行政監察結果報告書, pp.130.
- 総務庁, 1996: 平成7年家計調査年報, pp.302.
- 総務省統計局, 2001: 平成12年家計調査年報, pp.304.
- 総理府, 2000: 平成12年版観光白書, pp.286.
- 水産庁, 1999: 漁村体験活動の手引き, pp.8-9.
- 水産庁漁港部, 1980: 漁業地域定住環境整備計画報告書, 197pp.
- 水産庁開発課, 1994a: 沿岸漁場整備開発事業都道府県効果事例集, 116pp.
- 水産庁開発課, 1994b: 沿岸漁場整備開発事業都道府県効果事例集, pp.26-27.
- 水産庁研究課, 1984: 魚礁漁場造成のための技術基盤に関するアンケート集計結果報告書, 109pp.
- 水産庁整備課, 2000: 沿岸漁場整備開発事業費用対効果分析の手引き, pp.17.
- 水産週報編集部, 1987: パヤオこの不可思議な海上構築物—浮魚礁の法社会学(下)—。水産週報, **1106**, 14-17.
- 鈴木みちゑ, 1979: 私達の婦人部活動と汐干狩り, 昭和53年度愛知の水産研究発表集録, 愛知県, 愛知, pp.56-63.
- 玉置泰司, 1995: 漁業センサスからみた漁家民宿の状況。漁協経営, **33**(12), 24-26.
- 玉置泰司, 2000: 統計指標を用いた関東・東海地方沿海市町村の類型化と構造分析。中央水研報, **15**, 41-55.
- 玉置泰司, 2001: 漁家民宿の実態, 「日本型グリーンツーリズム実態調査報告書」, (財)農林漁業体験協会, 東京, pp.111-122.
- 玉造町役場企画商工課, 1995: 霞ヶ浦の匠, 玉造町長, 茨城, pp.27,30.
- 田中克哲, 2002: 体験漁業と関係法令, 「最新・漁業権読本」, まな出版企画, 東京, pp.394.
- 外岡健夫, 1996: 霞ヶ浦北浦における帆曳き網漁法開発史。茨城県内水面水試研報, **32**, 76-80.
- 鳥居享司, 山尾政博, 1998: 海域利用調整と漁業—海のツーリズムからのインパクト—。地域漁業研究, **38**(3), 145-161.
- 鳥居享司, 山尾政博, 2000: 海域利用の管理主体と地域対応—マリンレジャーの地域定着化と地域住民の関わり—。漁業経済研究, **45**(1), 27-50.
- 鳥居享司, 山尾政博, 2001: 漁村社会における体験学習と地域資源の利用へのインパクト—愛知県篠島における取り組みを事例として—。地域漁業研究, **41**(2), 133-148.
- 植田和宏, 1997: 環境経済学, 岩波書店, 東京, pp.33.
- 山根隆幹, 1982a: 調査地区の概要, 兵庫県沼島地区, 「昭和56年度沿岸漁場開発基礎調査(魚礁漁場の造成に伴う経済・社会的影響調査)委託事業実績報告書—中間報告—」, (社)全国沿岸漁業振興開発協会, 東京, pp.43-47.
- 山根隆幹, 1982b: 調査地区の概要, 三重県鳥羽地区, 「昭和56年度沿岸漁場開発基礎調査(魚礁漁場の造成に伴う経済・社会的影響調査)委託事業実績報告書—中間報告—」, (社)全国沿岸漁業振興開発協会, 東京, pp.41-42.
- 山下東子, 1991: 漁業とレジャーとの共存に関する比較研究—社会的利益最大化のための課題—, 「漁業管理研究」(長谷川彰監修), 成山堂書店, 東京, pp.77-81.
- 山崎光博, 小山善彦, 大島順子, 1993: グリーン・ツーリズム, 家の光協会, 東京, 222pp.
- 柳田勝市, 1999: 海とのふれあいを求めて—潮干狩り事業への取組—。漁村, **65**(9), 30-39.
- 吉田謙太郎, 1998: 湯布院町の伝統的稲作景観による農村アメニティ。農総研季報, **37**, 61-73.
- 吉田謙太郎, 樋口めぐみ, 1999: ファームイン全国調査によるグリーン・ツーリズムの計量分析。農業

- 総合研究, **53(3)**, 45-97.
- 吉永健治, 1998: 背景と経緯. 農総研季報, **37**, 1-3.
- 吉永健治, 1998: 明日香地域の歴史的風土とアメニティ. 農総研季報, **37**, 23-41.
- Yoshinaga K. *et al.*, 1998: "Research Paper No.23, Provision of Rural Amenities and Policy Incentives" (National Research Institute of Agricultural Economics), 112pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1982: 昭和56年度漁村整備基礎調査, 423pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1990a: 海洋性レクリエーション対策の手引き, 66pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1990b: 海洋性レクリエーション対策指針・資料編, 163pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1990c: 海洋性レクリエーションタイプ別対策指針作成事業現地調査報告書 (マリーナ, ダイビング, レストラン), 141pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1991a: 海洋性レクリエーション対策の手引きー漁協とマリーナ対応ー, 36pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1991b: 海洋性レクリエーションタイプ別対策指針作成事業現地調査報告書 (マリーナ), 122pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1992a: 海洋性レクリエーション対策の手引きーヨット・モーターボートとの水面利用調整, 44pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1992b: 海洋性レクリエーションタイプ別対策指針作成事業現地調査報告書(マリーナ), 120pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1993a: 海洋性レクリエーション対策の手引き-スキューバダイビングとの水面利用調整, 42pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1993b: 海洋性レクリエーションタイプ別対策指針作成事業現地調査報告書 (ダイビング), 174pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1994: 平成6年度海洋性レクリエーションタイプ別対策指針作成事業現地調査報告書 (ボードセーリング, 浜名湖水面利用調整), 77pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 1995: 平成6年度海洋性レクリエーションタイプ別対策指針作成事業現地調査報告書 (直販), 108pp.
- 全国漁業協同組合連合会, 2002: 公益機能評価等にかかる基礎的調査中の文献調査・分析委託事業報告書, pp.19-42, 巻末文献目録pp.13-47.
- (社)全国沿岸漁業振興開発協会編著, 1985: 沿整10年の歩み, pp.1.
- (社)全国沿岸漁業振興開発協会, 1990: 魚礁及び増殖場の造成に伴う経済社会的影響調査ー効果調査マニュアルー, pp.19-37.

Appendix 2 漁家民宿アンケート調査集計表（第5章）

1 民宿経営について

問1 民宿を始めたのはいつ頃

	件 数	割 合
昭和15年～29年	9	3.2%
昭和30年～39年	24	8.7%
昭和40年～44年	43	15.5%
昭和45年～49年	96	34.7%
昭和50年～54年	52	18.8%
昭和55年～59年	30	10.8%
昭和60年～平成元年	12	4.3%
平成2年以降	11	4.0%
合 計	277	100.0%

問2 民宿の営業期間について

	件 数	割 合
①通年営業	227	78.5%
②季節営業	62	21.5%
合 計	289	100.0%

季節営業の際の営業月数

	件 数	割 合
3～8月	1	1.7%
3～12月	1	1.7%
4～10月	2	3.4%
4～11月	1	1.7%
5～8月	1	1.7%
5～9月	2	3.4%
5～10月	3	5.1%
5～12月	1	1.7%
6～8月	9	15.3%
6～9月	1	1.7%
6～11月	1	1.7%
7～8月	19	32.2%
7～9月	7	11.9%
7～2月	1	1.7%
11～3月	2	3.4%
12～3月	1	1.7%
7～8月と11～2月	1	1.7%
7～8月と11～3月	5	8.5%
合 計	59	100.0%

問3 民宿の従事者について

(1) 民宿経営主の年齢

	件 数	割 合
20～29歳	2	0.7%
30～39歳	13	4.6%
40～49歳	38	13.4%
50～59歳	93	32.9%
60～69歳	100	35.3%
70～79歳	35	12.4%
80～89歳	2	0.7%
合 計	283	100.0%

(2) 家族で民宿営業期間中に常時従事している方の男女別人数

○家族

		男 性	女 性
1人	件 数	156	138
	割 合	69.6%	49.6%
2人	件 数	60	126
	割 合	26.8%	45.3%
3人	件 数	7	11
	割 合	3.1%	4.0%
4人	件 数	1	3
	割 合	0.4%	1.1%
合 計	件 数	224	278
	割 合	100.0%	100.0%

○家族以外の従事雇用の男女別人数

		男 性	女 性
0人	件 数	8	8
	割 合	33.3%	11.0%
1人	件 数	9	34
	割 合	37.5%	46.6%
2人	件 数	7	27
	割 合	29.2%	37.0%
3人	件 数	0	2
	割 合	0.0%	2.7%
4人	件 数	0	0
	割 合	0.0%	0.0%
5人	件 数	0	1
	割 合	0.0%	1.4%
6人	件 数	0	1
	割 合	0.0%	1.4%
合 計	件 数	24	73
	割 合	100.0%	100.0%

○臨時雇用の有無

	件 数	割 合
あ り	162	77.5%
な し	47	22.5%
合 計	209	100.0%

問 4 民宿（宿泊棟）の構造について

	件 数	割 合
①住まいと同棟	184	63.0%
②住まいと別棟	40	13.7%
③同棟・別棟両方あり	68	23.3%
合 計	292	100.0%

問 5 客室数及び収容人数について

(1) 客室数

客室数	軒 数	比 率
2	3	1.0%
3	12	4.1%
4	39	13.4%
5	62	21.2%
6	37	12.7%
7	30	10.3%
8	27	9.2%
9	19	6.5%
10	26	8.9%
11	10	3.4%
12	9	3.1%
13	5	1.7%
14	2	0.7%
15	3	1.0%
16	3	1.0%
17	2	0.7%
18	1	0.3%
21	2	0.7%
合 計	292	100.0%

(2) 収容人数

	軒 数	割 合
1～19人	56	19.3%
20～24人	66	22.8%
25～29人	43	14.8%
30～34人	48	16.6%
35～39人	22	7.6%
40～44人	22	7.6%
45～49人	8	2.8%
50～59人	9	3.1%
60人以上	16	5.5%
総 計	290	100.0%

問 6 民宿の設備状況について

(1) 客室の鍵の有無

	件 数	割 合
①全室かけられる	141	50.7%
②一部かけられる	83	29.9%
③かけられない	54	19.4%
合 計	278	100.0%

(2) 風呂

	件 数	割 合
①宿泊専用の風呂あり	127	46.5%
②自家・宿泊客兼用	146	53.5%
	273	100.0%

(3) 会食場

	件 数	割 合
①ある	178	65.4%
②ない	94	34.6%
	272	100.0%

(4) トイレ

	件 数	割 合
①水洗になっている	255	90.4%
②水洗になっていない	27	9.6%
	282	100.0%

問 7 宿泊料金（大人 1 泊の基本料金・税別）

① 1 泊 2 食付

宿 泊 料	件 数	割 合
4,500	1	0.3%
5,500	1	0.3%
6,000	26	8.9%
6,500	69	23.7%
6,825	1	0.3%
7,000	44	15.1%
7,500	48	16.5%
7,800	2	0.7%
8,000	80	27.5%
8,500	4	1.4%
9,000	4	1.4%
10,000	8	2.7%
11,000	2	0.7%
13,000	1	0.3%
総 計	291	100.0%

② 素泊まり

宿 泊 料	件 数	割 合
3,000未満	6	2.4%
3,000～4,000	98	39.2%
4,000～5,000	103	41.2%
5,000～6,000	42	16.8%
6,000～7,000	1	0.4%
合 計	250	100.0%

問 8 民宿で使う食材のうち水産物の確保先別の割合

① 自家生産物	件 数	割 合
0.1～0.9割	30	10.8%
1 ～1.9割	45	16.1%
2 ～2.9割	62	22.2%
3 ～3.9割	39	14.0%
4 ～4.9割	12	4.3%
5 ～5.9割	30	10.8%
6 ～6.9割	20	7.2%
7 ～7.9割	15	5.4%
8 ～8.9割	17	6.1%
9 ～9.9割	8	2.9%
10割	1	0.4%
合 計	279	100.0%

② 市町村内生産物を購入	件 数	割 合
0.1～0.9割	26	9.4%
1 ～1.9割	14	5.0%
2 ～2.9割	31	11.2%
3 ～3.9割	43	15.5%
4 ～4.9割	24	8.6%
5 ～5.9割	36	12.9%
6 ～6.9割	16	5.8%
7 ～7.9割	20	7.2%
8 ～8.9割	39	14.0%
9 ～9.9割	19	6.8%
10割	10	3.6%
合 計	278	100.0%

③ 他から購入	件 数	割 合
0.1～0.9割	109	39.8%
1 ～1.9割	41	15.0%
2 ～2.9割	33	12.0%
3 ～3.9割	28	10.2%
4 ～4.9割	14	5.1%
5 ～5.9割	19	6.9%
6 ～6.9割	9	3.3%
7 ～7.9割	11	4.0%
8 ～8.9割	4	1.5%
9 ～9.9割	4	1.5%
10割	2	0.7%
合 計	274	100.0%

問 9 宿泊者の主な目的について

	件 数	割 合
①釣り	156	19.6%
②潮干狩り	18	2.3%
③漁業体験	8	1.0%
④魚介類料理	207	26.0%
⑤観光（名所・旧跡）	97	12.2%
⑥海水浴	244	30.6%
⑦温泉	20	2.5%
⑧合宿	9	1.1%
⑨スキューバダイビング	9	1.1%
⑩その他マリンスポーツ	4	0.5%
⑪その他	25	3.1%
合 計	797	100.0%

問10 宿泊客層として主にどの客層が多いか	件 数	割 合
①一人旅	3	0.8%
②夫婦連れ	39	10.2%
③家族連れ	239	62.7%
④職場、学校の仲間等(団体)	100	26.2%
合 計	381	100.0%

問11 近年の宿泊者の動向	件 数	割 合
①増加している	9	3.1%
②横ばいである	32	11.0%
③減少している	249	85.9%
合 計	290	100.0%

問12 年間の宿泊者人数	件 数	割 合
宿泊者数		
0～ 10	2	0.8%
11～ 25	0	0.0%
26～ 50	2	0.8%
51～ 75	5	2.1%
76～ 100	19	8.1%
101～ 250	47	19.9%
251～ 500	51	21.6%
501～ 750	15	6.4%
751～ 1,000	22	9.3%
1,001～ 3,000	66	28.0%
3,001～ 5,000	3	1.3%
5,001～ 7,000	1	0.4%
7,001～ 9,000	0	0.0%
9,001～10,000	3	1.3%
合 計	236	100.0%

平均宿泊者数：1,020人（10～10,000人）

問13 今後の民宿経営

	件 数	割 合
①規模を拡大したい	10	3.4%
②現状の維持	210	71.4%
③規模を縮小したい	21	7.1%
④民宿をやめたい	48	16.3%
⑤その他	5	1.7%
合 計	294	100.0%

問14 民宿経営の後継者の有無

	件 数	割 合
①あ る	136	49.3%
②な い	140	50.7%
合 計	276	100.0%

問15 宿泊者に対して行っている農林漁業の体験指導等のサービスについて

(体験あり 139軒の内訳)		
サ ー ビ ス の 内 訳	件 数	割 合
①釣りの案内又は指導をしている	106	44.0%
②潮干狩りの案内又は指導をしている	18	7.5%
③地びき網の指導をしている	8	3.3%
④刺網などの漁労の仕事を指導している	4	1.7%
⑤養殖の作業を指導している	1	0.4%
⑥定置網、底びき網など漁業を見学させている	11	4.6%
⑦水産物を利用した加工や料理の方法の指導をしている	25	10.4%
⑧地域の漁業や漁村の生活・伝統文化などについて説明している	36	14.9%
⑨漁場に案内し、水産動植物の様子などを鑑賞させ、または説明している	4	1.7%
⑩上記のうち（ ）番のことについて、近くの漁家に斡旋・紹介している	19	7.9%
⑪その他の漁業体験	8	3.3%
⑫その他の農林業体験	1	0.4%
合 計	241	100.0%

⑩の近くの漁家にあっせん・紹介している農林漁業の体験指導等のサービス

	件 数
①釣りの案内又は指導をしている	1
②潮干狩りの案内又は指導をしている	4
⑥定置網、底びき網など漁業を見学させている	1

(2) 今後農林漁業の体験指導等のサービスを実施することについて

	件 数	割 合
1. 関心がある	82	43.2%
2. 関心がない	108	56.8%
合 計	190	100.0%

(3) 農林漁業体験協会について

	件 数	割 合
1. 知らない	158	67.5%
2. 名前だけ知っている	46	19.7%
3. 名前も事業内容も知っている	30	12.8%
合 計	234	100.0%

2 漁業経営の内容について

問16 漁業経営の内容について

(1)

◎最も水揚げ金額が多いもの	件 数	割 合
①海面漁業種類		
1. 採介藻	21	15.3%
2. いか釣り	21	15.3%
3. その他の釣り	9	6.6%
4. 延縄	2	1.5%
5. 刺網	36	26.3%
6. かご・つば	3	2.2%
7. 定置網	5	3.6%
8. 底びき網	10	7.3%
9. 船びき網	5	3.6%
10. その他	10	7.3%
②海面養殖種類		
1. ブリ	0	0.0%
2. タイ	1	0.7%
3. ノリ	3	2.2%
4. ホタテ	0	0.0%
5. ワカメ	2	1.5%
6. カキ	2	1.5%
7. その他	7	5.1%
③内水面漁業	0	0.0%
④内水面養殖	0	0.0%
合 計	137	100.0%

(2) 所有する使用漁船隻数

	件 数	割 合
船外機船 1 隻	44	18.6%
動力船 1 隻	66	28.0%
船外機船 2 隻	12	5.1%
船外機船 1 隻と動力船 1 隻	46	19.5%
動力船 2 隻	26	11.0%
その他の合計 2 隻	3	1.3%
合計 3 隻	23	9.7%
合計 4 隻	4	1.7%
合計 5 隻	3	1.3%
合計 6 隻以上	9	3.8%
合 計	236	100.0%

問17 漁業後継者について

	件 数	割 合
①い る	96	36.5%
②いない	167	63.5%
合 計	263	100.0%

○営んでいるもの	件 数	割 合
①海面漁業種類		
1. 採介藻	55	17.5%
2. いか釣り	44	14.0%
3. その他の釣り	0	0.0%
4. 延縄	13	4.1%
5. 刺網	60	19.1%
6. かご・つば	23	7.3%
7. 定置網	8	2.5%
8. 底びき網	6	1.9%
9. 船びき網	10	3.2%
10. その他	12	3.8%
②海面養殖種類		
1. ブリ	4	1.3%
2. タイ	11	3.5%
3. ノリ	16	5.1%
4. ホタテ	4	1.3%
5. ワカメ	16	5.1%
6. カキ	5	1.6%
7. その他	19	6.1%
③内水面漁業	5	1.6%
④内水面養殖	3	1.0%
合 計	314	100.0%

問18 漁業の従事者について

(1) 家族で漁業に従事している方

○男性

	件 数	割 合
25歳未満	9	2.9%
25～29歳	11	3.6%
30～39歳	38	12.3%
40～49歳	49	15.9%
50～59歳	66	21.4%
60～69歳	88	28.5%
70～79歳	44	14.2%
80～89歳	4	1.3%
合 計	309	100.0%

○女性

	件 数	割 合
25歳未満	0	0.0%
25～29歳	2	1.1%
30～39歳	11	6.1%
40～49歳	32	17.7%
50～59歳	63	34.8%
60～69歳	51	28.2%
70～79歳	20	11.0%
80～89歳	2	1.1%
合 計	181	100.0%

○家族で従事している人数

	件 数	割 合
男性	313	63.0%
女性	184	37.0%
合 計	497	100.0%

○常時雇用数

	件 数	割 合
1人～3人	84	88.4%
4人～6人	6	6.3%
7人～9人	3	3.2%
10人以上	2	2.1%
合 計	95	100.0%

問19 昨年の収入の割合について

	民宿業	漁 業	農 業	林 業	その他
1%未満	4	20	216	249	210
1%～ 9%	3	8	7	0	1
10%～19%	17	39	14	0	2
20%～29%	27	34	9	0	8
30%～39%	31	28	2	0	5
40%～49%	21	24	1	0	4
50%～59%	28	21	0	0	5
60%～69%	24	16	0	0	4
70%～79%	36	26	0	0	6
80%～89%	18	21	0	0	3
90%～99%	29	11	0	0	1
100%	11	1	0	0	0
	249	249	249	249	249

問20 民宿を経営していてよかったと思いますか

	件 数	割 合
①よかった	163	58.2%
②後悔している	7	2.5%
③何とも言えない	110	39.3%
合 計	280	100.0%

問21 民宿に来るお客さんとの交流はいかがですか

	件 数	割 合
①交流が広がり楽しい	212	79.7%
②交流優先で面倒である	15	5.6%
③交流していない	39	14.7%
合 計	266	100.0%

問22 民宿の経営を楽しんでやっていますか

	件 数	割 合
①楽しんでいる	67	23.8%
②大変だと思う	168	59.6%
③何とも言えない	47	16.7%
合 計	282	100.0%

問23 年間の売上に満足していますか

	件 数	割 合
①満足している	50	18.1%
②不満である	117	42.2%
③何とも言えない	110	39.7%
合 計	277	100.0%

問24 今後より、漁業の経営をどのようにしていこうと考えてますか

	件 数	割 合
①規模を拡大したい	11	4%
②現状の維持	217	82%
③規模を縮小したい	14	5%
④漁業をやめたい	22	8%
	264	100%

和文要旨

中層トロールによって西部太平洋で採集されたまぐろ
類小型稚魚の遺伝学的種判別

張 成年 (遠洋水産研究所)

野原健司 (福井県立大学)

田邊智唯・伊藤智幸・辻 祥子・西川康夫・上柳昭治
(遠洋水産研究所)

内川和久 (重点研究支援協力員)

ソウダガツオ類, スマ, カツオ, ハガツオ, マグロ
属全種の基準標本についてミトコンドリアDNAの多型
解析から種判別用マーカーを得, 中層トロールで採集
した小型稚魚 (936個体: 体長 8~190mm) の種判別
に応用した。1992年から1994年に西部熱帯太平洋海域
(2°N~15°N, 135°E~157°E) で採取された標本ではカ
ツオ, ピンナガ, キハダ, メバチの4種, 1997年と1998
年に亜熱帯海域 (24°N~30°N, 123°E~131°E) で採取
された標本ではハガツオ, マルソウダ, ヒラソウダ,
スマ, カツオ, ピンナガ, キハダ, クロマグロの8種
が確認された。マルソウダとヒラソウダ間及びマグロ
属種間を外部形態によって分離することは困難であり,
鯷総数についても尾叉長60mm以下の稚魚では十分に
発達しておらず, 有効な指標ではないことが示された。

No. 8, 1-14 (2003)

黄海における水塊組成と関連した銅の分布

阿部和雄 (西海区水産研究所石垣支所)

黄海中央部における銅の分布を1995年1月 (冬) と
9月 (秋) に調査した。黄海は東シナ海に接している
縁辺海であるが, その水塊分布は季節により特色が現
われ, 黄河, 長江等の河川流量の季節変動に大きく影
響を受けている。銅を塩分に対してプロットすると,
冬季は盛んな鉛直混合の影響で, プロット点は塩分
32.7付近にかたまると傾向であった。秋季になると河川
水流量の増加により表層付近の塩分が低くなり, また
25m付近に温度躍層が形成されていた。躍層より上層
では冬から秋にかけての塩分の低下とともに, 銅濃度
の増加が認められ, これは河川水との混合の影響であ
ると考えられる。一方下層では, 冬季から残存する水
塊 (黄海中央冷水), および黒潮に起源をもつ比較的高
塩分 (32.9以上) の底層水の這い上がりが認められ,
銅-塩分プロットでもそれぞれの水塊別に明瞭に区別
された。このように黄海における銅の分布は, 水塊組
成の変動に影響されることが明らかになった。

No. 8, 15-21 (2003)

漁場整備と都市交流による漁村活性化効果に関する研究

玉置泰司 (中央水産研究所)

社会経済及び漁業指標の主成分分析で得られた「漁
業活力」と「経済活力」を用いて沿海市町村を類型化
し, 統計指標により各類型の特徴を把握することを通
じて地域の活性化方策を検討した結果, 「活力低位型」
の市町村は沿岸漁業主体の経営体が多く, 漁場整備や
資源管理が漁村活性化には有効であることがわかった。
また, 「経済活力主導型」の市町村は, 都市近郊に多く
分布するため, 都市との交流によって活性化している
所が多く見られた。広範な指標を用いた類型化手法が
地域の特性をとらえるのに有効であり, 事例調査の蓄
積とあわせて地域の活性化施策を考えるうえでの一助
となることが判明した。

魚礁設置等の漁場整備事業は各地で実施されている
が, 効果が明瞭に把握できた事例は比較的少ない。こ
のことは, 整備後の漁業管理等のソフト面でのフォロー
が十分に行われていないことにも起因している。ここ
では魚礁設置を契機に漁業者が自発的に資源管理を行
い, このことが人工魚礁の効果的利用に大きな役割を
果たした福島県相馬地区における人工魚礁の事例の費
用対効果分析を行った。また, 浮魚礁は利用・管理に
係る実態解明と経済効果の評価が十分に行われていな
かった。ここでは鹿児島県奄美大島海区を事例として
費用対効果分析を行った結果, 浮魚礁は漁獲量の増大
という直接効果と, 漁業者の燃油節減, 操業時間短縮,
漁期の延長, 漁協の収益増大等多くの間接効果を発現
していることを明らかにした。

地域資源の有効活用による都市住民との交流・連携
の創出により, 漁業地域の活性化を図る試みが多く
の漁村で行われている。本論文では, 伝統的漁法である
茨城県霞ヶ浦・北浦の帆びき網漁のもつアメニティに
ついて, 地域住民に対して与えている非使用価値を
CVMにより, 観光客に与えているレクリエーション価
値をTCMにより評価した。次に, 都市との交流メニュー
のうち, 交流の核となりうる漁家民宿について統計指
標とアンケート調査結果の分析を行った。さらに, 交
流メニューのうち特別な施設設置を伴わず, 漁業者が
取り組みやすい体験漁業による漁村活性化の取り組み
について, 体験漁業実施条件等, 漁業種類別に定性的
分析を行った。最後に, 愛知県吉良町において潮干狩
り実施の漁村への効果の把握とTCMによる都市住民へ
の効果の推計を行った。

No. 8, 22-111 (2003)

水産総合研究センター研究報告

Bulletin of Fisheries Research Agency

編集委員会

編集委員長 井上 潔

編集委員 原 一郎, 奥田邦明, 中野 広, 山澤正勝, 石塚吉夫, 關 哲夫,
芦田勝朗, 中添純一, 山越康行

平成15年 8月15日 発行

発行所 独立行政法人 水産総合研究センター

〒236-8648 神奈川県横浜市金沢区福浦2-12-4

Fisheries Research Agency

Fukuura 2-12-4, Kanazawa-ku, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan

<http://www.fra.affrc.go.jp>

発行者 畑中 寛

印刷所 株式会社 シーケン

ISSN 1346-9894

BULLETIN OF FISHERIES RESEARCH AGENCY

No. **8**
August 2003

Bull. Fish. Res. Agen.

CONTENTS

Original Paper

Genetic and morphological identification of larval and small juvenile tunas (Pisces: Scombridae) caught by a mid-water trawl in the western Pacific

Seinen CHOW, Kenji NOHARA, Toshiyuki TANABE, Tomoyuki ITOH, Sachiko TSUJI, Yasuo NISHIKAWA, Shoji UYEYANAGI and Kazuhisa UCHIKAWA 1

Copper distribution associated with various water masses in the Yellow Sea

Kazuo ABE 15

Doctoral Thesis

Evaluation of the fishing village activation effect by fishing ground creation and urban interchange

Yasuji TAMAKI 22

Abstract (Japanese) 112